LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

日本水產學會誌

第六卷　第五號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 6, No. 5. January, 1938.

目　次

頁

Effects of Metallic Salts upon the Bacterial Decomposition of Fish Muscle. .... Masao KIMATA 219
On Fouling Organisms in the Oyster Farm. .... Itirô MIYAZAKI 223
Use of *T-S*-diagram for Determining the Rates of Mixing and of Replacement of Sea Water in the Coastal Regions. I. .... Mituyo OKADA 233
Sex Ratio among Pilchards on the Pacific Coast of North America. .... Muneshige WATANABE and John Lawson HART 237
サンマ•カツヲの漁況と海況との關係 .... 宇田道隆・渡邊信雄 240
單一衝撃に依る網絲の破斷 .... 清水房雄 243
網絲の不同 I. .... 三善清旭 245
乾濕を繰返すにつれて起る網絲の長さの變化 (II) .... 安田秀明 247
沖鱒及び根鱒に就て I. 年齢組成•全長及び體重 .... 松原喜代松 249
昭和十一年度北洋產鮭鱒屬魚類の標識放流試驗に於て判明せる新回游路に就て 第二報 サケ (*Oncorhynchus keta* (WALB.)) .... 佐藤六治 251
溯河鮭のストックに關する研究（豫報）I. 三面川より得たる材料に就て .... 久保伊津男 262
錦江河口に於けるヒラ *Ilisha elongata* の產卵に就て .... 矢部博 266
朝鮮產カタクチイワシ科魚類の一種プルパンヂー *Thrissa purava* (HAMILTON) のシラス期に就て .... 吉田裕 269
紅藻類の粘質物に對する苛性曹達の作用 .... 柳川鐵之助 274
フィッシュミールに關する研究 I. 蛋白消化率に及ぼす脂肪溶劑の影響 .... 大谷武夫・町田佐一 277
記　事 282

昭和十三年一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Page

Effects of Metallic Salts upon the Bacterial Decomposition of Fish Muscle. ——*Masao* KIMATA 219

On Fouling Organism in the Oyster Farm. ——*Itirô* MIYAZAKI 223

Use of T-S-diagram for Determining the Rates of Mixing and of Replacement of Sea Water in the Coastal Regions. I. ——*Mituyo* OKADA 233

Sex Ratio among Pilchards on the Pacific Coast of North America. ——*Muneshige* WATANABE and *John Lawson* HART 237

Autumnal Fishing of Skipper and Bonito Influenced by the Rapid Hydrographic Change after the Pass of Cyclones. ——*Mititaka* UDA and *Nobuo* WATANABE 240

Breaking of the Netting Cord by a Single Blow. ——*Husao* SIMIDU 243

Disuniformity of the Netting Cord. I. ——*Kiyohide* MIYOSI 245

The Effect of Alternate Drying and Wetting on the Length of Netting Cords. (II). ——*Hideaki* YASUDA 247

On the Cod, *Gadus macrocephalus* TILESIUS, obtained from "Offshore" and "Bank" Regions. I. Age Composition, Total Length and Body Weight. ——*Kiyomatsu* MATSUBARA 249

On New Migratory Courses of Salmon Cleared by the Tagging Experiments in the Fishing Ground of Northern North Pacific, in 1936. II. *Oncorhynchus keta* (WALB.). ——*Rokuzi* SATÔ 251

Preliminary Notes on the Stock of the Anadromous Dog Salmon, *Oncorhynchus keta* (WALBAUM). I. On the Catch from the Mimoto River. ——*Ituo* KUBO 262

On the Spawning of *Ilisha elongata* (BENNETT) in the Mouth of River Kin, Western Korea. ——*Hirosi* YABE 266

On the "Sirasu" or "White Fish" Stage of a Korean Fish "B̂ulb̂anji" *Thrissa purava* (HAMILTON). ——*Hiroshi* YOSHIDA 269

The Influence of Sodium Hydroxide on Mucilagenous Extracts of Red-algae. ——*Tetunosuke* YANAGAWA 274

Studies on the Sardine Meal. I. The Digestibility of Protein in Relation to Solvent of Fat. ——*Takeo* ÔYA and *Saiti* MATIDA 277

Proceedings of the Society 282

Effects of Metallic Salts upon the Bacterial Decomposition of Fish Muscle.*

Masao KIMATA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

The effects of metallic salts on the growth rates and on the death rates (used as disinfectants) of bacteria have been studied by various authors, but nothing is known of the relation between the bacterial decomposition of fish muscle and metallic salts.

Cultural media and the bacterial suspensions were just the same as those which had been previously reported.(1)

Solution of metallic salts:—$AlCl_3$, $MnCl_2$, $FeCl_3$, $NiCl_2$, $CoCl_2$, $CuCl_2$ $ZnSO_4$, $AgNO_3$, $SnCl_2$, $PtCl_4 \cdot 2HCl$, $AuCl_3 \cdot HCl$ and $HgCl_2$ in concentration of M/20 were made, sterilized and used. It may be mentioned that Cl'(1) and SO_4''(2) have comparatively weak activity so that their effects on the growth rate of bacteria and on the bacterial decomposition of fish muscle should be nearly null in lower concentration than about 0·005 M.

Procedure:—After standing for a definite time, 5 c.c. of the mixture were taken out and formol titrating nitrogen was measured by SÖRENSEN's method.

Results obtained are as shown in Figs. 1 and 2, and Tables 3 and 4.

From Fig. 2, it is clear that the process of the formation of formol titrating nitrogen from the bacterial decomposition of the fish muscle suspension containing various concentrations of metallic salts obeys the law of monomolecular autocatalytic reaction. Therefore, the velocity of the decomposition of the fish muscle suspension containing various metallic salts can be compared by the values of ak(3) (a is total quantity of the formol titrating nitrogen produced; k is velocity constant of the rate of the formation of formol titrating nitrogen), and the rate of the decomposition by the values of a. The effect of various metallic salts on the physiological activities of bacteria grown in the fish muscle media varies with the kinds of salts employed. In the case of a certain metallic salt the trend of the effects against its concentration may have markedly different influences upon the velocity of the formation of formol titrating nitrogen and upon the total quantity of formol titrating nitrogen produced, as shown, in detail, in Fig. 2 and Tables

* This work was supported in part by a grant from "Nippon Gakuzyutu Sinkôkwai (Foundation for the Promotion of Scientific and Industrial Research in Japan)."

(1) M. KIMATA: Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 4, 1936, 294. (2) M. KIMATA: To be published in future. (3) M. KIMATA: Bull. Jap. Soc. Sci. Fish, 6, 1937, 4.

Table 1. Composition of the mixtures prepared for the following experiments.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	c.c.									
Muscle suspension	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
M/20 Solution of metallic salt	25	10	5	2	1	0·5	0·25	0·1	0·05	0
Sterilized distilled water	24	39	44	47	48	48·5	48·75	48·9	48·95	49
Bacterial suspension	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mol. concentration	0·0125	0·005	0·0025	0·001	0·0005	0·00025	0·000125	0·00005	0·000025	0

Fig. 1

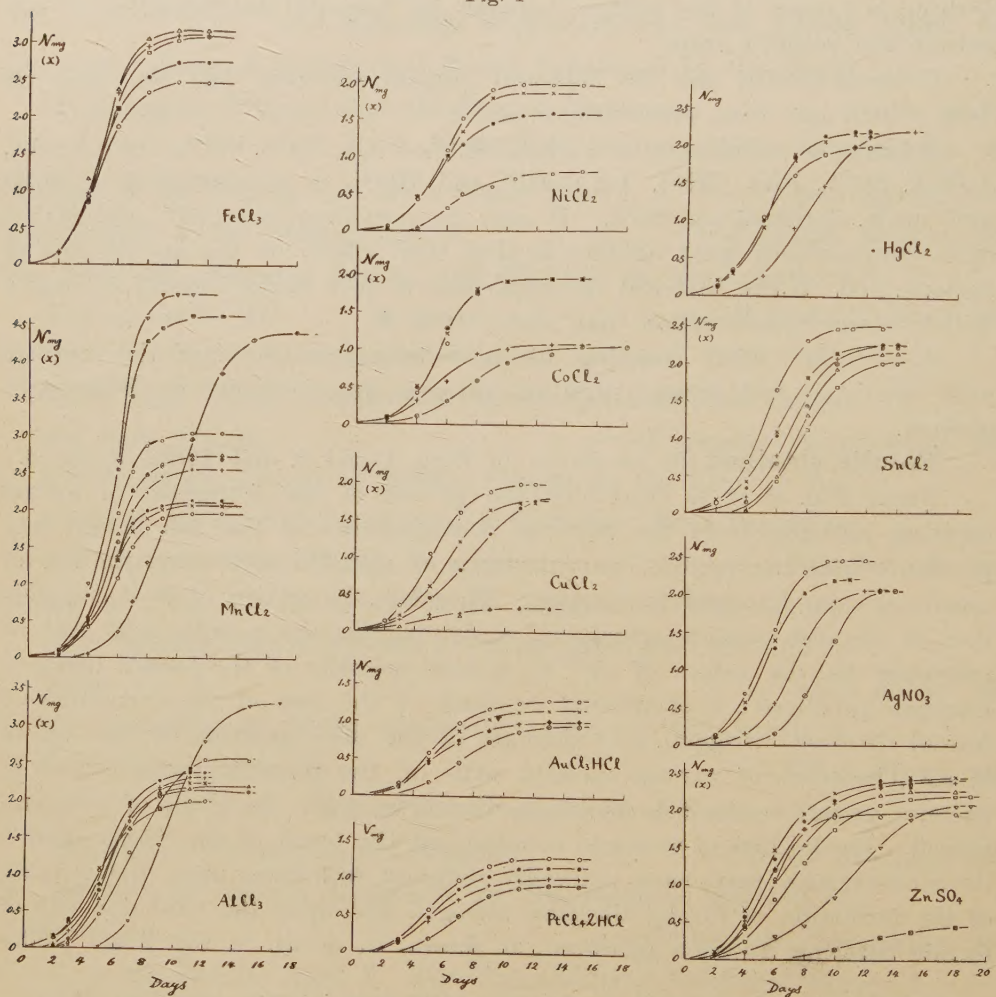


Fig. 1. Production of formol titrating nitrogen plotted against time.

◇....I, ⊡....II, ▽....III, □....IV, △....V

⊙....VI, +....VII, ●....VIII, ×....IX, ○....X

Table 2. Initial pH-value of each medium prepared.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
$AlCl_3$	5·0	5·4	5·9	6·0	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$MnCl_2$	5·8	5·9	6·0	6·0	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$FeCl_3$	—	—	—	6·1	6.1	—	6·1	6·1	6·1	6·1
$NiCl_2$	5·4	5·6	5·9	6·0	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$CoCl_2$	5·3	5·6	5·7	5·9	6·0	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$CuCl_2$	5·5	5·7	5.8	5·9	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$ZnSO_4$	5·3	5·6	5·8	6·0	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$AgNO_3$	—	—	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0
$SnCl_2$	—	5·7	5·9	6·0	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1	6·1
$PtCl_4 \cdot 2HCl$	—	—	—	5·9	5·9	6·0	6.0	6·0	6·0	6·0
$AuCl_3 \cdot HCl$	—	—	—	5·9	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0
$HgCl_2$	—	5·2	5·7	5·9	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0	6·0

3 and 4.

Fig. 2

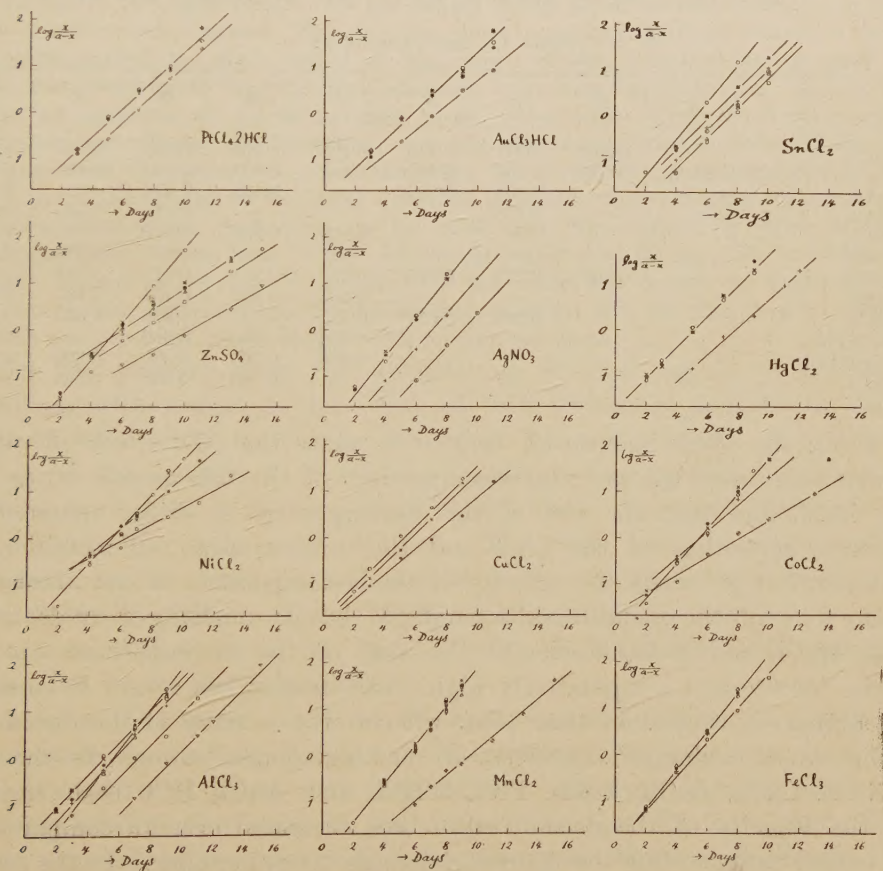


Fig. 2. Relation between $\log \frac{x}{a-x}$ and time. Various marks are the same as in Fig. 1.

Table 3. The value of a (Total quantity of formol titrating nitrogen produced in 5 c.c. of the mixture).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
$AlCl_3$	0	0*	*3·325**	*2·555*	*2·205*	*2·135*	*2·310*	*2·380*	*2·240*	*1·995*
$MnCl_2$	4·410*	4·620	*4·900*	*3·045*	*2·765*	*2·695*	*2·555*	*2·135*	*2·065*	*1·960*
$FeCl_3$	—	—	—	3·080	*3·150*	—	*3·080*	*2·725*	—	*2·450*
$NiCl_2$	—	—	0*	0·805*	—	—	—	1·575	1·855	1·960
$CoCl_2$	—	0	0	0	0*	1·050*	1·085	1·960	1.960	1·960
$CuCl_2$	—	—	0	0*	0·315*	0·333	—	0·785	1·750	1·995
$ZnSO_4$	0*	0·455*	2·065	2·205	2·275	2·380	2·380	2·415	*2·450*	*1·960*
$AgNO_3$	—	—	0	0	0*	2·065*	2·065	2·205	2·205	2·450
$SnCl_2$	—	0	0*	1·995*	2·135	2·205	2·240	2·240	2·240	2·450
$PtCl_4 \cdot 2HCl$	—	—	—	0	0*	0·910*	1·015	1·155	—	1·295
$AuCl_3 \cdot HCl$	—	—	—	0	0*	0·945*	1·015	1·015	1·155	1·295
$HgCl_2$	—	—	0	0	0	0*	2·205*	*2·205*	*2.170*	*1.995*

Notes : Italic figures show such values of a as increase with the increasing concentrtion.
* show the critical concentration above which the organism hardly grow.

Table 4. The value of ak.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
$AlCl_3$	—	—	0·340	0·341	0·436	0·436	0·375	0·366	0·366	0·366
$MnCl_2$	0.275	0·403	0·403	0·403	0·403	0·403	0·403	0·403	0.403	0·403
$FeCl_3$	—	—	—	0·366	0·403	—	0·403	0·403	—	0·403
$NiCl_2$	—	—	—	0·178	—	—	—	0·270	0·380	0·380
$CoCl_2$	—	—	—	—	—	0·200	0·290	0·375	0·375	0·375
$CuCl_2$	—	—	—	—	—	—	—	0·275	0·365	0·365
$ZnSO_4$	—	—	0·190	0·215	0·215	0·215	0·215	0·215	0·215	0·392
$AgNO_3$	—	—	—	—	—	0·360	0·365	0·403	0·403	0·403
$SnCl_2$	—	—	—	0·333	0·333	0·333	0·333	0·333	0·333	0·400
$PtCl_4 \cdot 2HCl$	—	—	—	—	—	0·360	0·360	0·360	—	0·360
$AuCl_3 \cdot HCl$	—	—	—	—	—	0·265	0·360	0·360	0·360	0·360
$HgCl_3$	—	—	—	—	—	—	0·305	0·360	0·360	0·360

From the above mentioned facts it is clear that the effect of various metallic salts upon the bacterial decomposition of the fish muscle varies with their kind, and that the rate of the decomposition is either increased or decreased, according as the kind and the concentration of metallic salts employed, but generally the velocity of the decomposition is not accelerated by any one of the metallic salts employed but is unchanged or decreased. $AlCl_3$, $MnCl_2$ and $FeCl_3$ accelerate the rate of the decomposition up to a certain definite and comparatively high concentration but retard it markedly in a higher concentration than that, whereas the velocity of the decomposition is almost unchanged, exclusive of very high concentration. In the cases of $NiCl_2$, $CoCl_2$, $CuCl_2$, $SnCl_2$, $PtCl_4 \cdot 2\,HCl$ and $AuCl_3 \cdot HCl$ both the rate and the velocity of the decomposition are decreased even in comparatively low concentration. But the degree of decrease is rather slow. In the cases of $ZnSO_4$ and $HgCl_2$ the rate of the decompositon slightly increases in a certain concentration, but the velocity of it decreases even in comparatively low concentration.

On Fouling Organisms in the Oyster Farm.

Itirô MIYAZAKI

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

Introduction. In recent years a method of oyster culture, i. e., the so-called raft- or hanging-method has become popular all over the coast of Japan. In the said method, as the name signifies, clusters of oysters to be cultured are hung and suspended in the sea by steel wire from the raft which is kept buoyant by some floats. While thus the oyster clusters are relaid in the sea, many kinds of sessile organisms settle and grow on the living oyster shell often as densely as they almost cover up the whole surface of the shell-fiish. The condition that the oysters are continuously immersed in the water, not being given the chance of exposure to the air even in the receding tide is the chief cause of the fouling. The fouling organisms stand undoubtedly as food rivals to the oyster, because many of them are plankton feeders, and so it is quite certain that the fouling brings about the retardation of the growth of the oyster to some extent. Not only that, some organisms, such as compound ascidians and others encrust the shell surface as they grow and often almost choke the oyster. The oyster thus comes under the deleterious effect in many ways by the fouling. And moreover, the fouling organisms are a great nuisance to the oyster farm. When the season comes and the oysters are collected for marketing, it is the most tedious work to clean off the fouling organisms from the oysters. In some cases when the growth of the fouling organism is very heavy, the collected mass of the oyster s consists in greater part of fouling organisms, not of the oysters themselves. Such cases are not quite rare. Nevertheless, by virtue of the rich fouling the oyster culture farm of the raft-method makes good fishing place for edible fishes, as many of them gather under and around the raft where the oysters are suspended in the sea. The oyster clusters overgrown by fouling organisms give the fish its good sheltering place on one hand and plenty supply of its food on the other.

In the present work the attention is directed mainly to the fouling organisms with respect to the season of their settlement, and also the feeding habit of fishes which gather in the oyster farm is studied. A preliminary survey on the settlement of fouling organisms was carried out from April 1933 to April 1934 at the Kanazawa Oyster Farm, Kanagawa Prefecture, and many interesting data were obtained. The work here described embodies mainly the results of the observations done at the same place for fourteen months from February 1935 to March 1936, supplemented by the former survey above noted. Concerning the feeding habit of fishes the investigation was carried out up to November 1936.

Method. Calcareous plates of 15 cm square and 0·5 cm thick were used as collectors for fouling organisms. Nine plates in three groups, each group consisting of three plates, were fastened to a wire rope hanging from a raft and suspended in the water in such a manner that the first group (Group I) was situated in the upper layer of the water, the second (Group II) in the middle and the third (Group III) in the deep. The uppermost plate of the Group I was located at a small distance from the water surface and

the other two plates of the group followed downwards 15 cm apart from each other. The uppermost plate of the Group II was located 100 cm apart from the deepest plate of the Group I, so that it was laid about 150 cm deep under water, and the other two plates of the Group II followed downwards 15 cm apart from each other as in the case of the Group I. And again the uppermost plate of the Group III was located 100 cm apart from the deepest plate of the Group II, so that it was laid about 280 cm deep under water, and the other two plates of the Group III followed downwards 15 cm apart from each other as in the cases of other groups. By Fig. 1 the above-mentioned arrangement of the plates is graphically illustrated.

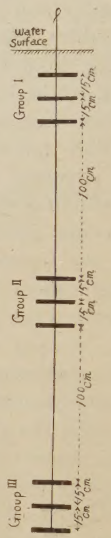


Fig. 1 Arrangement of collectors

Settlement of organisms on the plates was tested in three sets, A, B and C. In the set A, plates were relaid in the water for the duration of two months, thus, from February 1 to April 1, from April 1 to June 1 and so on. In the set B plates were relaid in the water equally for two months, but the period of relaying was different, thus, from March 1 to May 1, from May 1 to July 1 and so on. In both cases fresh plates were used for the relaying at the end of every two months. In the set C, the plates were relaid in the water for one month, after which fresh plates were used for relaying. Thus, in every set the inspection of the plates was carried out at the end of each period of relaying, and by examining and counting the settled organisms on the collector records were taken. The result is briefly shown in Fig. 2. Johnson and Miller[1] working at Friday Harbour, Washington, found that three months were the minimum period of submergence that would yield satisfactory results for fouling organisms to settle on. Coe[2] who investigated the same problem at La Jolla, California, immersed his blocks with such periods as from two to forty-four weeks and obtained good results.

It is apparently surmised that the necessary length of period of submergence, especially for the study of settling season, depends greatly upon the nature of organisms on one hand and upon the environment where the study is carried out on the other. At the present locality, the above mentioned periods of submergence were quite sufficient for the purpose of determining the season of settlement of nearly all organisms which came into play in the fouling, but for barnacles only at most one month was rather sufficient and for *Reniera* sp. at least two months were required. For the large algal forms longer period than two months seems to be necessary. Fishes which came to the oyster farm for shelter and feeding were captured by traps or

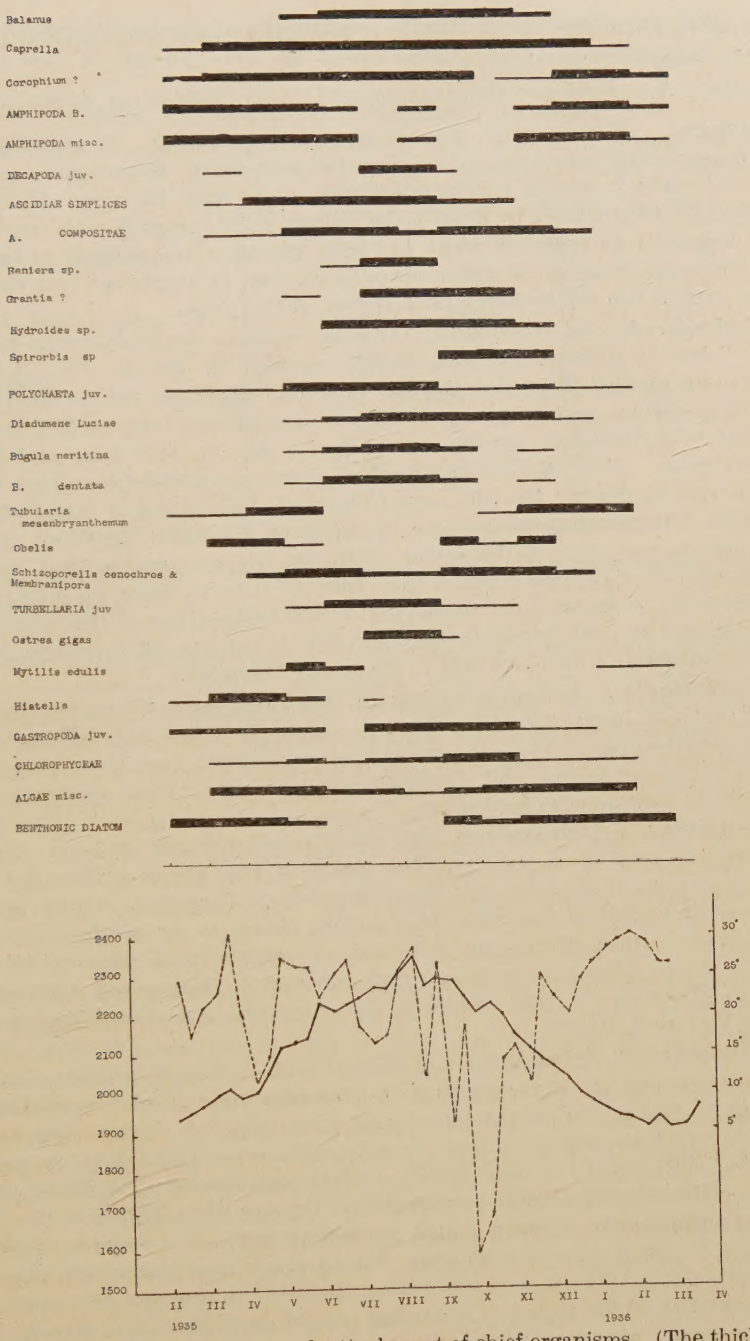


Fig. 2. Graph showing the seasonal attachment of chief organisms. (The thickness of lines show the attachment of organisms symbolically) In the lower part of the figure the temperature (full line) and specific gravity (broken line) of sea water are shown. The depression of specific gravity caused by rainfall resulted in the decrease of attachment of such organisms as *Bugula*, *Obelia* and benthonic diatom.

angling, and by examining their intestinal contents the food organisms taken by them were studied.

Results. A. *Fouling Organisms and their Season of Settling.*

I. ***Sponges:*** Of this group, *Reniera* sp. was predominant. It grew throughout the year, but its settlement was limited from June to September. Submergence of the collector for one month was not enough for the species to attain even its observable minimum size macroscopically. Accompanied by *Reniera*, the solitary white or greyish white sponge *Grantia* (?) was found frequently on collectors which had been placed in the water from July to November. The largest specimen of the latter measured ca. 5 cm in length and 1 cm in width. Both sponges are attached to the sheltered undersurface of the plates.

II. ***Coelenterata*** *and* ***Bryozoa:*** The most common occurrences were the followings: *Obelia* sp., *Tubularia mesenbryanthemum*, *Bugula neritina*, *B. dentata*, *Shizoporella oenochros*, *Membranipora* and actinia, *Diadumene Luciae* (Verrill). *Obelia* and *Tubularia* have two seasons of maximum abundance each year, for the former species one being in March-June and the other in September-December, for the latter species one in April-June and the other in November-February. The period of attachment of *Diadumene* extended from June to December. The fact observed by Mast[3] that the larva of hydroid, *Eudendrium*, is negatively phototactic seems to agree with the observations done by myself on *Tubularia*. In *Obelia* and *Diadumene* the face of attachment seems to be rather indefinite. *Bugula* was the most conspicuous occupant. Its settlement covered a period from June to October, when the water temperature remained above 20°, occurring most abundantly on the undersurface of the collectors. Others, such as *Shizoporella* and *Membranipora*, were common bryozoans which settled from April to June, most abundantly in May-July and in September-December.

III. ***Turbellaria:*** Animals belonging to this group were all casual inhabitants, but they should be paid special attention to owing to the fact that they are carnivorous and frequently attack the oyster. The common species here observed were *Discocelis japonica*, *Stylochus ijimai*, *Thysanozoon brocchii* and *Prosthiostomum sipunculus*. Their young specimens were found abundantly from June to September.

IV. ***Annelids:*** As tube-builders *Hydroides* sp. and *Spirorbis* sp. were most abundant but *Pomatoceros* sp. very few in number. The season of attachment of *Hydroides* lasted from June to December and that of *Spirorbis* from September to December. All the species settled almost exclusively on the undersurfaces of collecting plates, as far as the experiments were concerned. Of the other species, the following can be listed as regular visitors: *Nereis pelagica*, *N. cultrifera*, *Harmothoe imbricata*, *Hesione reticulata*, *Thelepus* sp., *Amphitrite* sp., *Polynoe gymnonota*, *Phyllodoce* sp., and Syllidae. The young of these forms were generally numerous from May to September.

V. ***Mollusks:*** Of various species of Mollusks which settled on the collectors, *Ostrea gigas*, *Mytilus edulis* and *Hiatella orientalis* were most abundant. It was reported by Hori and his collaborator[4] that at the present farm *Ostrea gigas* settled from late June to the end of August, during which time there occured three times vigorous spat fall in the year 1926. In 1933 the author observed at the same locality a slight autumnal settling of the oyster on the experimental plates which had been immersed from October 20 to November 20. In 1935 the similarly conducted experiment showed that the settling season of the oyster covered a period from early July to the middle of September, during which time the temperature of the sea water remained above 24°C. It is worth noting that the oyster-spats fell more abundantly on the upper surface of the plates, as far as the present experiment was concerned (Table 1). Similar phenomenon was reported by several investigators[5][6] in this country. On the contrary, in *Ostrea lurida* Hopkins[7] concluded from his experiment that spats are characteristically found most abundantly on undersurfaces of shells, etc. He says that it is due,

neither to the possibility that spats survived on such surfaces are greatest nor to a tropistic reaction to light, but to the fact that the larvae actually attach most abundantly to the

Table 1. Number of settled organism in average.

Species	Group I upper-surface	Group I lower-surface	Group II upper-surface	Group II lower-surface	Group III upper-surface	Group III lower-surface
Tubularia mesenbry anthemum	20	101	41	161	35	171
Bugula neritina	1·4	88	6·6	93·4	28·4	81·4
B. dentata	0	124	0	119·6	2·8	42·8
Schizoporella & Membranipora	0	15·9	0·1	7·1	0·1	9·0
Ascidia simp.	0·1	0·7	0·1	40·1	1·8	53
Ascidia comp.*	0	0·5	0	0·7	0·1	0·9
Reniera & Grantia	0·9	52	0	44·1	7	12
Balanus	2211	11071	1871	6177	2572	4265
Ostrea gigas	166	25·4	311	33·6	392·2	104·2
Hydroides sp.	2.5	321	2·8	196	18·8	167
Spirorbis sp.	0	11·5	0	82·7	0	176
Enteromopha	832	0	153	0	9	0
Benthos Diatom	cc	0	c	0	+	0

* Figures represent the fraction of patches covering the plate against the uncovered area.

undersurface owing to its swimming behavior. Conclusions drawn from exclusively field observation may be premature and further experimental tests on *Ostrea gigas* seem to be necessary. It is an interesting phenomenon that the boreal species, *Mytilus edulis*, has recently spread so wide that its distribution extended southward as far as the Inland Sea. Wherever it may be transplanted, it propagates very vigorously, thus, there is introduced a new troublesome problem into the oyster culture, as the mussel has little or no commercial value in Japan. If the clusters of seed oyster are submitted to the attachment of the mussels, the latter grow so densely that, when the former are desired to be collected, the sorting of the two requires much labour owing to the persistent byssus threads of the mussel. But, fortunately the surviving mussel individuals are found almost exclusively on the clusters in the upper layer of the water, so that this fact enables one to avoid the trouble by way of keeping the collectors of the seed oysters deliberately free from attachment of the mussels before relaying on the raft. But if we relay the oyster-clusters too early, when the fouling organisms do not thrive so much, the attachment of the mussels occurs from surface layer equally abundantly down to deep layer and they all survive and grow very rapidly, and so the trouble becomes serious. Another small bivalve is represented by *Hiatella orientalis*. The season of its settling lasted from February to June with its maximum occurrence within the range of water temperatures 10–15°C. Among other lamellibranchs, the most common visitors were as follows: *Chlamys nipponensis*, *Lima basilanica*, *Brachidontes senhausi*, *Anomia lischkei*, *Trapezium japonicum*, *Volsella barbata*, *Chironia japonica*, *Ch. porculus*, *Venerupis philippinarum*, *Protothaca jedoensis*, *Mya arenaria*, *Anadara subcrenata*. Of the gastropods whelk, *Rapana thomasiana*, and oyster drill, *Thais clavigera*, were most common but *Philine japonica* was seldom found. Other mollusks, though not always, yet found rather commonly were as follows: *Acanthochiton rubrolineata*, *Ischnochiton comptae* (?), *Haminoea cymbalum*, *Pseudobornella orientalis* Baba, *Plocamophorus tilesii*, *Pleurobranchaea novaezealandiae*, *Dendrodoris nigra*, *D. rubra* var. *nigromaculata*, *Doris japonica* and several *Aeolis* kinds.

VI. ***Crustacea:*** Among other animals attached to the experimental plates, the most numerous, freqnent and conspicuous were the barnacles. Three species of the cirripeds

occur abundantly upon the rocks and piles of the adjacent seashore, but two' *i. e.*, *Balanus amphitrita albicostatus* and *B. amphitrita communis* were commonly found fixed to the test plates. Young barnacles settled to the plate early in May and they continued to arrive until near the end of December. But their most active clustering occurred from June to November and the water temperature remained above 20°C during this period. Saito[8] also obtained the same result from his own studies on these forms in Yokosuka Naval Harbor which is situated near the present station. Fig. 3 shows that there is little or nearly no noticeable difference in total number of settling of these animals between the monthly and the bimonthly submergence. It seems probable that, encrusting of the limited area by early settlers during one month, leaves no space for settling of later visitors. The fact that there were twice the maximum abundances in one year is presumably explained as the result of the spawning of the spring barnacles which produce young in the summer of the same year. As regards the negative phototaxis of cypris larvae of *B. improvisus* and *Chthamalus fragilis*, Visscher and his coworker[9][10] got explicit result by thorough experiments; Coe[2] reported on the species *B. tintinnabulum californicus* that on the bottom of the cement block the barnacles fixed more numerously than on any other sides. Johnson and Miller observed that 57% settlement of *B. glandula* had occurred on the upper block. In the barnacles of Kanazawa the occurrence was similarly more abundant on the undersurface of plates than the upper. And, generally speaking, in the upper layer more individuals were found than in the lower. In addition to the barnacles, the plates provided a suitable foothold for a great number of crustaccan visitors. Amphipods, *Corophium* (?), *Paranthra* sp. *Caprella scaura*, *C. acutifrons* var. *natalensis*, several gammarids, and isopods, *Sphaeroma* sp. and true shrimps and crabs were frequently met with, but only a few of these can be considered as permanent residents. Of shrimps, *Leander serrifer*, *Spirontocaris rectirostris*, *S. japonica*, *Latreutes mucronatus*, *L. platirostris* were common species. *Panulirus japonicus* was ocasionally found. Crabs were represented by the following species: *Pugettia quadridens*, *P. minor*, *Menippe convexa*, *Brachynotus penicillatus*, *B. longitersis*, *B. sanguineus*, *Charybdis sexdentata*, *Plagusia dentipes*, *Cancer gibbosus*. Of these crabs, *Pugettia*, *Menippe*, *Charybdis*, *Brachynotus penicillatus* and *B. sanguineus* as well as the shrimps, *Leander serrifer* can be listed as regular visitors. Amphipods were found throughout the year with their brood pouches full of embryos.

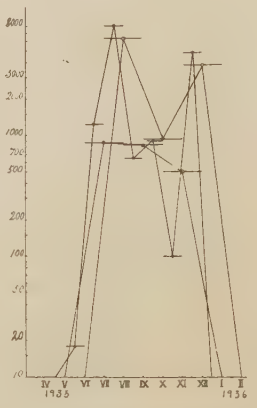


Fig. 3. Settled number of individuals of barnacles. Dot lines indicate the periods of submergence of plates.

VII. ***Ascidians:*** The simple ascidians represented by *Styela clava*, *S. plicata* and *Ciona intestinalis*, were found most frequently from April to November, attached to the sheltered underside of the plates. Compound ascidians, such as *Botrylloides aurantium*, *Leptoclinum album* and *Diplosoma mitsukurii*, formed large patches covering plates, oyster-shells and even barnacles They live sticking to the said surfaces during nearly the whole year round, but the most conspicuous growth was observed in the season when water temperature attained to above 13°–15° C As in the case of barnacles, two complete generations seem to occur in one year. Their attachment was found almost exclusively on the undersurface of the plates. Grave[11] reported that the larvae of ascidians, such as *Amaroucium*, *Perophora* and *Botryllus* are at first positively phototactic when discharged into the water, but later at the time when they grow ready to settle this positive taxis changes and becomes reverse, i. e., negative.

VIII. ***Echinoderms:*** The edible sea-cucumber, *Stichopus japonicus* was commonly found, and a kind of Ophiuran whose specific name could not be identified was occasionally met with.

Table 2. Food organisms taken by fishes.

Species	Body length	Date captured	Organisms found in stomach
Ditrema temmincki	*3(14–15 cm)	1/VI '36	*Caprella* 51, *Corophium* 541, misc. Amphipod 13
〃	13.5	VII ? '36	*Caprella* 24, digested *Caprella* abundant
〃	14·5	VII ? '36	digested *Caprella* moderate
〃	14·0	VII ? '36	deformed *Caprella* abundant
〃	10·2	IX ? '35	Macrura 1, Brachyura 2
〃	*2 (16–17)	24/IX '36	*Corophium* 657, *Paranthra* sp. 3, *Caprella* 12, *Brachidontes senhausi*, *Venerupis phillipinarum*, *Enteromorpha*, *Bugula* and *Diplosoma mitsukurii* few
〃	20·0	8/X '36	*Brachynotus penicillatus* 1, *Brachynotus* 4 Polychaeta 7, Macrura 1
〃	17·5	28/X '36	*Brachynotus* 1, unclassified materials
Sebastodes inermis	10·2	14/V '36	*Sphaeroma* sp. 3, *Gammarus* 1, polychaeta 1
〃	13·0	25/V '36	*Sphaeroma* sp. 1, *Gammarus* 60, Polychaeta 12
〃	15·5	29/V '36	*Gammarus* 34, Macrura 3
〃	13·2	30/V '36	*Gammarus* 16, *Corophium* 33, *Sphaeroma* sp. 1
〃	*2 (10–10·4)	1/VI '36	*Gammarus* 41, young *Caprella* 14, *Corophium* 21 Macrura 1
〃	16·0	28/X '36	*Tridentiger bifasciatus* 1, *Leander serrifer* 1, *Paeneus* sp. 1
Sebastichthys oblongus	16·0	1/VII '36	*Leander serrifer* 1, *Brachynotus penicillatus* 1
S. elegans	10·5	22/V '36	Brachyura 1
Agrammus agramnus	17·0	30/V '36	*Corophium* 37, *Gammarus* 6, *Caprella* 3 and their digested forms
〃	20·0	8/VI '36	*Corophium* 69, *Caprella* 27, *Paranthura* sp. 1, mud abundant
Hexagrammos otakii	13·3	24/III '36	*Gammarus* 35, *Corophium* 32, *Caprella* 1, misc. Amphipod 3, *Ectocarpus*, *Punctaria* few
Epinephelus septemfasciatus	14·0	22/VII–7/IX '36	*Leander serrifer* 4, Brachyura , fish bone 1
Lateolabrax japonicus		5/VI '35	*Gammarus* 6, Macrura 1
〃	20·8	12/VI '36	*Caprella* 4, digested Polychaeta few, *Tridentiger ?* 1
〃	21·5	17/VI '36	
〃	20·0	12/VI '36	*Tridentiger ?* 1, *Gammarus* 15, digested material
〃	18·5	30/VI '36	*Alpheus brevicristatus* 4, digested Polychaeta
〃	20·2	〃	*Leander serrifer* 7. *Sphaeroma* sp. 5, *Gammarus* 157, digested *Gammarus* and Polychaeta, chelae of *Alpheus*.
〃	22·5	〃	*Alpheus brevic.* 2, *Leander serr.* 1, *Gammarus* 13, abdomen of Brachyura 1
〃	23.0	7/VII '36	Brachyura 1, Macrura 1 *Tridentiger ?* 1
		31/VII '36	*Gammarus* 2, *Caprella* 1, digested Polychaeta.
〃	17·0	8/X '36	*Leander serr.* 6, *Spirontocaris* sp. 1
〃	20·0	〃	*Leander serr.* 16, *Tridentiger bifasc.* 4
〃	17·5	〃	*Leander serr.* 9, *Tridentiger bifasc.* 1, *Brachynotus* 1.
Sparus longispinis	16·5	29/V '36	Brachyura 1, *Ciona intestinalis* 1
〃	12·5	12/VI '36	*Corophium* 107
〃	15·0	19/VI '36	*Caprella* 222, *Corophium* 4
〃	13.0	〃	*Caprella* 69, *Corophium* 8
〃		24/VI '36	*Caprella* 85, *Corophium* 364, *Mytilus* 1, digested *Caprella* moderate
〃	22·0	〃	*Caprella* 473, *Corophium* 64
〃	15·0	6/VII '36	*Capella* few, flesh of fish in intestine
〃	23·0	9/VII '36	*Diplosoma* predominant, *Corophium* 153, *Caprella* 6, Macrura juv. 3, chelae of Brachyura 1
〃	17·0	30/VII '36	*Diplosoma* predominant, *Corophium* 7
〃		〃	*Diplosoma* predominant, *Corophium* 27
〃		1/VIII '36	*Diplosoma* predominant, *Bugula* few
〃	16·0	5/VIII '36	*Diplosoma* exclusively abundant

Species	Body length	Date captured	Organisms found in stomach
Sparus longispinis	16·5	〃	*Diplosoma* predominant, *Philine* 1
〃		17/Ⅷ '36	*Diplosoma* predominant
〃	15·0	1/Ⅸ '36	*Diplosoma* predominant, *Corophium* 3 *Mytilus* spat 1
〃	15·5	19/Ⅸ '36	Debris, indeterminable material
〃	24·5	8/Ⅹ '36	*Brachynotus penic.* 4, Polychaeta 1, flesh of Oyster
〃	26·0	9/Ⅹ '36	*Alpheus brevic.* 1, *Brachynotus* 2
〃	15·0	〃	*Tridentiger bifasc.* 1, *Brachynotus* 1, Polychaeta 1, mantle of Oyster.
〃	15·0	〃	*Brachynotus* sp. 1, *Hesione reticulata* 2, *Chargbdis 6-dentata* 1, *Tridentiger* 1
〃	15·0	〃	Polychaeta 1, flesh of *Mytilus*
Hoplognathus fasciatus	11·5	8/Ⅵ '36	*Caprella* juv. 521, Debris few
〃	9·5	22/Ⅷ-7/Ⅸ'35	*Corophium* 130, *Bugula* few, Debris
〃	9·7	11/Ⅸ '36	*Corophium* 286, *Diplosoma* abundant
H. punctatus	12·5	1/Ⅷ '36	*Diplosoma* predominant
〃		1/Ⅸ '36	*Reniera* sp. predominant, *Hydroides* sp. 9, *Telepus* sp. 1
〃	14·0	14/Ⅸ '36	*Reniera* predomonant, small patch of Ascidia Comp. 38
〃	14·0	24/Ⅸ' 6	*Reniera* predodminant
Plectorhynchus cinctus	15·0	〃	*Corophium* 173, *Paranthra* sp. 1, Brachyura 2, *Menippe convexa* 1
〃	11·0	4/Ⅵ '36	*Corophium* 132, *Caprella* 2, digested Amphipod abundant
Goniistius zonatus	9 5	2/Ⅶ '36	*Corophium* 518, *Caprella* 2, *Gammarus* 1 Polychaeta 8, *Paranthra* sp. 1
Alutera monoceros	20.0	8/Ⅹ '36	*Diadumene Luciae* 85, Polychaeta 2, *Bugula* few
Monacanthus cirrhifer	8·8	22/Ⅷ-7/Ⅸ'36	Debris predominant, *Brachidontes senh.* 1, *Paranthra* sp. 4, Polychaeta 2, *Bugula* few

* Number of Specimen inspected.

IX. ***Fishes:*** Fishes can not be considered as sedentary animals, yet *Tridentiger bifasciatus*, *Petroscirtes elegans*, *Enedrias nebulosus*, *Blennius yatabei* and *Vellitor centropomus* were not infrequently found hidden in empty shells of oyster or crevices of fouling clusters.

X. ***Algae:*** Although the green algae, such as *Enteromorpha* establish themsalves as almost permanent growths upon the plates in nearly all seasons of the year, there is a remarkable periodicity in the luxurious growth of many algae. The most favorable season for the rapid growth of most species is late autumn and early spring. Growing upon the muddy film on the plate surface were found innumerable species of diatoms. Among them, the most abundant were benthonic diatoms forming colony, such as *Navicula* spp., *Melosira moniliformis* and *Licomophora* spp. Of Chlorophyceae, *Enteromorpha linza*, *E. intestinalis*, *E. prolifera*, *Ulva pertusa* and *Monostroma* sp. were most abundant and *Cladophora* sp., *Bryopsis plumosa*, *Codium mucronatum*, *Chaetomorpha crassa* were also commonly found attached to the plates. Phaeophyceae were also commonly met with but rather inconspicuous in quantity. They were represented by the following species : *Sargassum Horneri*, *S. enerve*, *S. filicinum*. *Undaria pinnatifida*, *Eisenia bicyclis*, *Desmarestia viridis*, *Homoeostroma latifolium* and *Punctalia* sp. Among other algal forms the following species belonging to Rhodophyceae were most common :— *Grateloupia* sp., *G. filicina*, *Champia parvula*, *Polysiphonia* spp., *Gracilaria confervoides*, *Lomentaria catenata*, *Heterosiphonia japonica*, *Ceramium rubrum* and *Chondrus* sp.

B. *Fouling Organisms as the Food of Fish.* In the foregoing section of this paper it was shown that the fouling matter upon the experimental plates consisted of mixed population of diverse organisms. Just the same

holds good for the oyster shells hanging on the raft. Of the organisms, crustaceans, annelids, ascidians and sponges were very often taken as food by many edible fishes which live in the littoral zone as shown in Table 2.

It is well known in our country that the dense and varied population of fouling organisms in oyster farm attracts many shore fishes, and thus the oyster farm makes good fishing place. There is, of course, a fiishing season for each species according to its migrating habit. Thus, from late Autumn to middle spring *Mugil cephalus* comes into the farm most abundantly. And then, *Sebastodes inermis*, *Hexagrammos otakii*, *Ditrema temmincki* visit in swarm accompanied by *Lateolabrax japonicus* until about the middle of July. From the middle of June to the end of August *Sparus longispinis* is predominantly met with, and later on such species as *Hoplognathus fasciatus*, *H. punctatus* and *Monocanthus cirrhifer* follow. Fig. 4 shows the daily catch of some fishes in 1936 by traps suspended from rafts, in relation to seasons and water temperature. Table 2 shows the chief food organisms taken by the fishes captured in the farm. They are referable to 16 genera and to 70 specimens. It is clearly seen from the Table that for the fishes such as *Ditrema*, *Sebastodes*, *Hexagrammus* and *Agrammus* crustaceans of small size such as *Caprella*, *Corophium*, *Gammarus* and young *Brachynotus* are the most favorable foods. On the contrary, *Lateolabrax* feeds mainly on larger forms such as *Leander*, *Brachynotus* and even the goby, *Tridentiger*. *Sparus longispinis*, one of the best game fishes, attacks diverse organisms, its feeding habit changing according to the season; *Caprella* in June, *Diplosoma* in July and *Brachynotus*, *Leander* in October respectively are its principal food in each season. And it is presumable that, although there exist many food organisms as ever, the fish seems to feed selectively on different organism which is most commonly found at each time when the

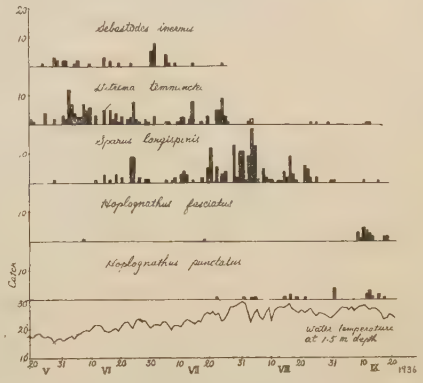


Fig. 4. Daily catch of fishes in 1936.

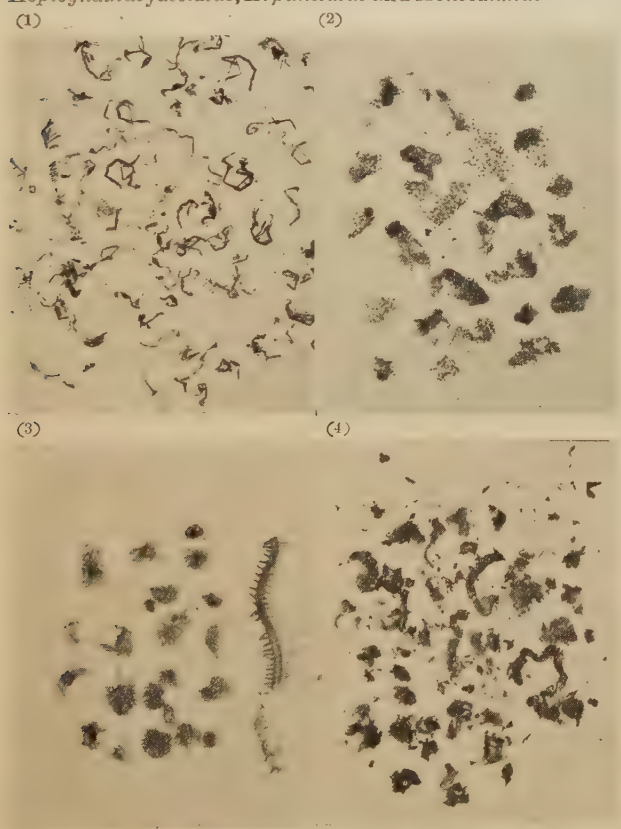


Fig. 5, Food organisms taken by fishes.
(1) *Caprella* (2) *Diplosoma* (3) *Diadumene* and Polychaeta (4) *Reniera* and *Hydroides*.

season alters. *Hoplogra'hus puncta'us* and *Alutera monoceros* were found to have fed on very unusual organisms such as *Reniera* and *Diademune*.

It is my pleasant duty to express herewith my deep gratitude to Prof. I. Amemiya for his valuable advices given in preparing the manuscript, and also to Prof. N. Nakai by whose suggestion this experiment was carried out. Dr. Y. Yokoya, Dr. Yaitiro Okada, Prof. Y. Utida, Mr. S. Ueda, Mr. T. Kuroda, Mr. K. Baba, Mr. I. Arimoto and Mr. F. Hiro all have helped me kindly in identifying fouling organisms. Mr. Yoshikazu Okada also assisted me in taking photographs of food organisms taken by fishes. To all these gentlemen I here wish to express my grateful acknowledgment.

LITERATURE CITED

1) Johnson, M. W. & R. C. Miller: The seasonal settlement of shipworms, barnacles, and other wharf-pile organisms at Friday Harbor, Washington. Univ. Wash. Publ. Oceanography, **2** (1), 1935.

2) Coe, W. R.: Season of attachment and rate of growth of sedentary marine organisms at the pier of the Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California. Bull. Scripps Inst. Oceanography, Tech. Ser., **3** (3), 1932.

3) Mast, S. O.: Quoted from reference in Visscher.

4) Hori, J. & D. Kusakabe: Preliminary experiments on the artificial culture of oyster larvae. Journ. Imp. Fish. Inst., **22** (3), 1926.

5) Yokota, T. Attachment of larvae of the Japanese oyster, *Ostrea gigas*. (in Japanese). Yôsyoku Kwai Si, **6** (11), 1936.

6) Ityô, H. & Y. Ohsima: Shellfish culture. (in Japanese), Tôkyô. 1931.

7) Hopkins, A. E.: Attachment of larvae of olympia oyster, *Ostrea lurida*, to plane surfaces. Ecology, **16** (1) 1935.

8) Saito, T.: Researches in organisms of the ships bottom. Zôsen Kyôkwai Kwaihô, **47**, 1931.

9) Visscher, J. P. & R. H. Luce: Reactions of the cypris larvae of barnacles to light with special reference to spectral colors. Biol. Bull., **54** (4), 1928.

10) Visscher, J. P.: Nature and extent of fouling of ships' bottoms. Bureau. Fish. Doc. (43), 1928.

11) Grave, C.: Quoted from reference in Visscher.

Use of *T-S*-diagram for Determining the Rates of Mixing and of Replacement of Sea Water in the Coastal Regions. I.

Mituyo OKADA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

By the aid of *T-S*-diagram, Prof. J. P. JACOBSEN[1] has devised a graphical method for determining the coefficient of eddy diffusivity in the sea, where there is no current nor horizontal mixing. The method is applicable even in coastal waters, if the averaged values of temperature and of salinity over an area are dealt with, provided that there is no replacement of the water with that from different sources, such as from open sea. Similar method, however, can be developed, for the case, where the water is replaced partially with the inflowing water of known temperature and salinity. The uppermost layers, being subject to atmospheric influences, are exceptional.

Jacobsen's formula. Without following the same way as Prof. J. P. JACOBSEN, let us take, at first, the equations of diffusion[2] of temperature, T, and of salinity, S :

$$\frac{\partial T}{\partial t}=\nu\frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \quad \text{and} \quad \frac{\partial S}{\partial t}=\nu\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}, \tag{1}$$

where the coefficient, ν, is considered as independent of the depth, z, and of time, t. On *T-S*-diagram, any point has, besides its coordinates, (T, S), a corresponding set of parameters, (z, t). The lines, $t=\text{const.}$, are usually called thermo-haline curves. Along a thermo-haline curve, we have :

$$\frac{\partial T}{\partial z}=\frac{dT}{dS}\frac{\partial S}{\partial z}, \quad \text{and} \quad \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}=\frac{d^2T}{dS^2}\left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)^2+\frac{dT}{dS}\left(\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}\right). \tag{2}$$

From (1) and (2), we get :

$$\frac{\partial T}{\partial t}=\nu\frac{d^2T}{dS^2}\left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)^2+\frac{dT}{dS}\frac{\partial S}{\partial t},$$

or solving,

$$\nu=\left(\frac{\partial T}{\partial t}-\frac{dT}{dS}\frac{\partial S}{\partial t}\right)\Big/\left\{\frac{d^2T}{dS^2}\left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)^2\right\}. \tag{3}$$

On the *T-S*-diagram (Fig 1) let A, O and B be three points having the parameters $\left(z_0-\frac{1}{2}\Delta z, t_0\right)$, (z_0, t_0) and $\left(z_0+\frac{1}{2}\Delta z, t_0\right)$ respectively, while P, with

(1) JACOBSEN, J. P.: Eine graphische Methode zur Bestimmung des Vermischungskoeffizienten im Meere. Gerlands Beitr. z. Geophys., 16 (4), 1927, 404~412.

(2) Density and specific heat of the water are put to be unity or at least to be constant. The change in temperature due to adiabatic expansion or compression is also disregarded.

the parameters $(z_0, t_0+\Delta t)$, be the point of intersection of the chord AB and the line $z=z_0$. Temperature at A, B and P are approximately :

$$\left.\begin{aligned} T_A &= T_o - \frac{1}{2}\left(\frac{\partial T}{\partial z}\right)_o \Delta z + \frac{1}{8}\left(\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right)_o (\Delta z)^2, \\ S_A &= S_o - \frac{1}{2}\left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)_o \Delta z + \frac{1}{8}\left(\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}\right)_o (\Delta z)^2, \\ T_B &= T_o + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial T}{\partial z}\right)_o \Delta z + \frac{1}{8}\left(\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right)_o (\Delta z)^2, \\ S_B &= S_o + \frac{1}{2}\left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)_o \Delta z + \frac{1}{8}\left(\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}\right)_o (\Delta z)^2, \\ T_P &= T_o + \frac{\partial T}{\partial t}\Delta t, \text{ and } S_P = S_o + \frac{\partial S}{\partial t}\Delta t, \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

where the suffixes denote the values at respective points. Slope of the chord AB is

$$\frac{T_B - T_A}{S_B - S_A} = \left(\frac{\partial T}{\partial z} \Big/ \frac{\partial S}{\partial z}\right)_o = \left(\frac{dT}{dS}\right)_o. \quad (5)$$

Since P is on the chord AB,

$$T_P - T_A = \frac{T_B - T_A}{S_B - S_A}(S_P - S_A).$$

Substituting (4) and (5), rearranging the terms and considering the relations in (2), we obtain :

$$\left\{\frac{\partial T}{\partial t} - \left(\frac{dT}{dS}\right)_o \frac{\partial S}{\partial t}\right\}\Delta t = -\frac{1}{2}\left\{\left(\frac{\partial T}{\partial z}\right)_o - \left(\frac{dT}{dS}\right)_o \left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)_o\right\}\Delta z$$
$$+\frac{1}{8}\left\{\left(\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right)_o - \left(\frac{dT}{dS}\right)_o \left(\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}\right)_o\right\}(\Delta z)^2 = \frac{1}{8}\left(\frac{d^2 T}{dS^2}\right)_o \left(\frac{\partial S}{\partial z}\right)_o^2 (\Delta z)^2. \quad (6)$$

From (3) and (6) we get :

$$\nu = \frac{1}{8}\frac{(\Delta z)^2}{\Delta t}. \quad (7)$$

If OP is too short to determine exactly the value of Δt, we can choose A and B further appart from O, say at the points having the parameters $\left(z_0 \mp \frac{n^2}{2}\Delta z, t_0\right)$, and then (7) becomes

$$\nu = \frac{n^2}{8}\frac{(\Delta z)^2}{\Delta t}, \quad (8)$$

the formula given by Prof. J. P. Jacobsen.

If we denote the increments of any quantity corresponding to Δz and to Δt by Δ and Δ_t respectively, we have from (3) :

$$\nu=\frac{\Delta_t T-\frac{dT}{dS}\Delta_t S}{\Delta\left(\frac{dT}{dS}\right)\Delta S}\cdot\frac{(\Delta z)^2}{\Delta t}, \tag{9}$$

in which Δt can have any arbitrary amount, and both the numerator and the denominator of the first factor on the right-hand side can be graphically computed as shown in Fig. 1. In Fig. 1, P′corresponds to $(z_0,\ t_0+\Delta t)$, A′B′ and OQ′ are both parallel to T-axis, while BA′, P′Q′ and BB′ are parallel to the tangent lines at A, O and B respectively to the thermo-haline curve, A-O-B.

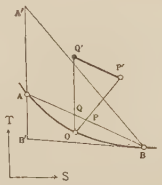


Fig. 1.

$$OQ'=\Delta_t T-\frac{dT}{dS}\Delta_t S,\quad B'A'=\Delta\left(\frac{dT}{dS}\right)\Delta S.$$

It will be worth mentioning that the formulae can not be applied unless the point P lies on concave side of the thermo-haline curve. If this is not the case, we must assume that there has been the horizontal mixing or the replacement of the water.

Replacement of the water. Mechanism of replacement of the water may not be very simple. But it is natural, at least for an approximation, to assume that the water at any level is replaced mainly with another at the same level. Let the temperature and salinity of the inflowing water be $T_0+\delta T$ and $S_0+\delta S$ respectively, and let q be the amount of replaced water per unit volume. Then, we have, instead of (1), the following equations:

$$\frac{\partial T}{\partial t}=\nu\frac{\partial^2 T}{\partial z_2}+\delta T\frac{\partial q}{\partial t}\quad\text{and}\quad\frac{\partial S}{\partial t}=\nu\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}+\delta S\frac{\partial q}{\partial t}. \tag{10}$$

Solving these equations simultaneously, we get:

$$\nu=\frac{\delta S\frac{\partial T}{\partial t}-\delta T\frac{\partial S}{\partial t}}{\delta S\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}-\delta T\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}}=\frac{\Delta_t T-\frac{\delta T}{\delta S}\Delta_t S}{\Delta^2 T-\frac{\delta T}{\delta S}\Delta^2 S}\cdot\frac{(\Delta z)^2}{\Delta t}, \tag{11}$$

and

$$\frac{\partial q}{\partial t}=\frac{\frac{\partial S}{\partial t}\frac{\partial^2 T}{\partial t}-\frac{\partial T}{\partial t}\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}}{\delta S\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}-\delta T\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}},\quad\text{or}\quad\Delta_t q=\frac{\Delta_t T-\frac{\Delta^2 T}{\Delta^2 S}\Delta_t S}{\delta T-\frac{\Delta^2 T}{\Delta^2 S}\delta S}, \tag{12}$$

where

$$\Delta^2 T=\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}(\Delta z)^2,\quad\text{and}\quad\Delta^2 S=\frac{\partial^2 S}{\partial z^2}(\Delta z)^2.$$

Let A, O and B be three successive points on a thermo-haline curve, as before, and M the middle point of the chord AB (Fig. 2), then the coordinates of M, $(T_M,\ S_M)$, are, from (4),

$$T_M=\frac{1}{2}(T_A+T_B)=T_o+\frac{1}{8}\Delta^2 T \quad \text{and} \quad S_M=\frac{1}{2}(S_A+S_B)=S_o+\frac{1}{8}\Delta^2 S.$$

Let R (T_R, S_R) be the point representing the inflowing water and P (T_P, S_P) the point with the parameters $(z_0, t_0+\Delta t)$ so that $T_P=T_o+\Delta_t T$ and $S_P=S_o+\Delta_t S$. Slope of the segment OM and that of OR are respectively:

$$\frac{T_M-T_o}{S_M-S_o}=\frac{\Delta^2 T}{\Delta^2 S}, \quad \text{and} \quad \frac{T_R-T_o}{S_R-S_o}=\frac{\delta T}{\delta S}. \tag{13}$$

With (13), both the numerator and the denominator of the first factor on the right-hand side of (11), as well as those of the right-hand side of (12) can be graphically computed as shown in Fig. 2. In Fig. 2, M′M, R′R and P′P″P are all parallel to the T-axis. The formulae can also be written as:

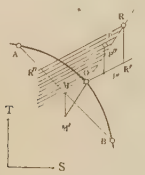


Fig. 2.

$$\mathrm{M'M}=\frac{1}{8}\left(\Delta^2 T-\frac{\delta T}{\delta S}\Delta^2 S\right),$$

$$\mathrm{P''P}=\Delta_t T-\frac{\delta T}{\delta S}\Delta_t S,$$

$$\mathrm{R'R}=\delta T-\frac{\Delta^2 T}{\Delta^2 S}\delta S,$$

$$\mathrm{P'P}=\Delta_t T-\frac{\Delta^2 T}{\Delta^2 S}\Delta_t S.$$

$$\nu=\frac{1}{8}\frac{T_P-T_P''}{T_M-T_M'}\cdot\frac{(\Delta z)^2}{\Delta t}, \tag{14}$$

and

$$\Delta_t q=\frac{T_P-T_P'}{T_R-T_R'}. \tag{15}$$

(14) may be simplified by so choosing Δt, that the ratio $(T_P-T_P')/(T_M-T_M')$ assumes a simple value, such as unity, but in practice, this is not always preferrable, because T_R and S_R are generally subject to the fluctuations and their mean values during the time interval, Δt, must be employed.

The present method fails when the point P does not lie on the same side of OR as M, and on the same side of OM as R, because if P does not, either ν or $\Delta_t q$ becomes negative. Again, $|T_P-T_P'|$ can not exceed $|T_R-T_R'|$, because $\Delta_t q$ ought not be greater than unity. Thus, P must lie within the hatched domain in Fig. 2, where RR″ is drawn parallel to OM.

If P falls on the line OM, $\Delta_t q$ becomes nill. Specially, when P coincides with M, (14) is reduced to (7). Comparing (4) and (1) with (13), we know that P in Fig. 1 is nothing but the middle point of the chord AB.

Closing this paper, the writer wishes to express his cordial thanks to Prof. M. Tauti, for the kind suggestions especially on the comparison of the two formulae mentioned just above, and also to Mr. Y. Takenouti, who has kindly read through the manuscript.

Sex Ratio among Pilchards on the Pacific Coast of North America.

Muneshige WATANABE

(Hakodate College of Fisheries)

and

John Lawson HART

(Pacific Biological Station, Canada)

The tagging experiments of HART (1937 a, b) and JANSSEN (1937) demonstrate directly the movement of individual pilchards, *Sardinops caerulea* (GIRARD), during the fall and winter of 1936 from the fishing grounds off Vancouver Island, Canada, to those off San Pedro in southern California, U. S.A. There, the same species is known as the sardine. The indirect evidence of CLARK (1935) suggests that the movement is annual and involves large numbers of fish, and indicates a northward movement of sardines during the early summer. CLARK's report indicates that the larger fish is more migratory than the smaller ones, which explains the observation that the summer fishery in British Columbia depends entirely on the large adults which have migrated north, whereas the southern California fisheries depend during the fall upon small adults or immature fish, which have not migrated so far. It might be noted that large sardines are taken by the California fishery during the winter and spring. The purpose of this paper is to compare the numerical proportions and relative sizes of the sexes of pilchards sampled off the west coast of Vancouver Island with those of sardines taken in California.

Data have been collected for three general localities,—San Pedro, Southern California; Monterey, Central California and Vancouver Island, Canada. The San Pedro material was collected in 8 random samples of catches consisting of small fish ranging in number from 114 to 266, and in length from approximately 100 mm. to 210 mm. The Monterey data were collected in 11 random samples ranging in number from 65 to 91 and between 180 mm. and 265 mm. in length. The Vancouver Island material was collected in the course of the regular programme of random sampling as carried on by the Biological Board of Canada. Practically all samples consisted of 100 fish which ranged for the most part between 225 and 275 millimetres, although a considerable number were beyond these limits.

The standard length to the end of the flesh of the caudal peduncle as described in THOMSON (1925) was used, and sex was determined by visual

examination.

	Males			Females			No. ♀ per ♂	% ♀ L. of ♂ L.
	No.	%	Av. L. mm.	No.	%	Av. L. mm.		
San Pedro, April—May	568	48·3	147·0	609	51·7	147·7	1·07	100·5
Monterey, December	419	48·4	216·9	446	51·6	222·2	1·06	102.4
Vancouver, Island, July—October	18,803	44·29	244·6	23,932	55·71	249·4	1·26	102·0

The following facts are brought out by a study of the table in which the results are given. Female pilchards are found to be more numerous at all three places, but the discrepancy is much greater in the Vancouver Island samples. In length the females are longer than the males at all localities, the difference is slight at San Pedro but significant at Monterey and Vancouver Island.

A similar change in the proportions of the sexes has been recorded in other species, Katoh (1932) finding that the males of *Carassius auratus* are relatively more numerous among the young than among the adults, and Tester (1937) recording in one locality a declining percentage of females in each successive year group. It appears probable that the change in the proportional representation of the sexes associated with length is related to age in pilchards too, as the rates of growth indicated by Clark (1931) suggest an average difference in age of several years between the California and Vancouver Island materials.

The higher percentage of females among the longer fish suggests a differential mortality with a higher rate for males than females. This may be the case with other species as well.

The length difference demonstrated may also be explained on the basis of a differential mortality, but with the additional factor of a differential growth rate being involved for the older fish. Such a situation has been recorded by Walford (1932) for the barracuda, in which the sexes were found to grow at approximately the same rate until the fourth year, after which the females grew more rapidly.

Acknowledgment is made to Mr. W. L. Scofield who afforded the facilities of the California State Fisheries Laboratory for the collection of the San Pedro data; to Messrs. A. Jaconi and T. Suzuki of the Pioneer Fisheries at San Pedro for donating sardines; and to Dr. W. A. Clemens for extending the facilities of the Pacific Biological Station.

REFERENCES

Clark, F. N. Dominant size-groups and their influence in the fishery for the California sardine, *Sardina caerulea*. Fish Bull. Sacramento, Cal. **31**, 1931.

A summary of the life-history of the California sardine and its influence on the fisheries. Calif. Fish Game, **21**, (1), 1935.

Hart, J. L. Pilchard tag returns from British Columbia and California fishing grounds. Biol. Bd. Can., Prog. Rept. Pac., **31**, 1937 a.

Tagging British Columbia pilchards (*Sardinops caerulea* (Girard)) Methods and preliminary results. Prov. B. C. Rep. Comm. Fish. 1936, 1937 b.

Janssen, J. F. First report of sardine tagging in California. Calif. Fish Game, **23**, (3), 1937. (In print).

Katoh, G. On the sex ratio and the growth of body in *Carasius auratus* and its variety "The Iron-fish." Sci. Rep. Tohoku Univ., 4th ser. **6** (3), 1932.

Tester, A. L. Populations of herring (*Clupea pallasii*) in the coastal waters of British Columbia. J. Biol. Bd. Can., **3** (2), 1937.

Thompson, W. R. The California sardine and the study of the available supply. Fish Bull. Sacramento, Cal., **11** (1), 1926.

Walford, L. A. The California barracuda (*Sphyraena argentea*). Fish Bull. Sacramento, Cal., **37**, 1932.

サンマ・カツヲの漁況と秋の低氣壓及び海況との關係

宇田道隆・渡邊信雄

（水産試驗場）

Autumnal Fishing of Skipper and Bonito Influenced by the Rapid Hydrographic Change after the Pass of Cyclones.

Mititaka Uda and Nobuo Watanabe

SYNOPSIS

The materials were obtained from the report of the commercial fishing-boats in the fishing-season of skipper from September to December in 1936.

Figs. 1 and 2 show the distribution of catch and the displacement of the fishing-centre in addition to the tracks of cyclones. We can see at once that in late December and early October the fishing regions of bonito and of skipper are located in coupled positions face to face with each other off the east of Kinkazan, the former lying near the 20°C isothermal line and the latter near the 18°C isothermal line.

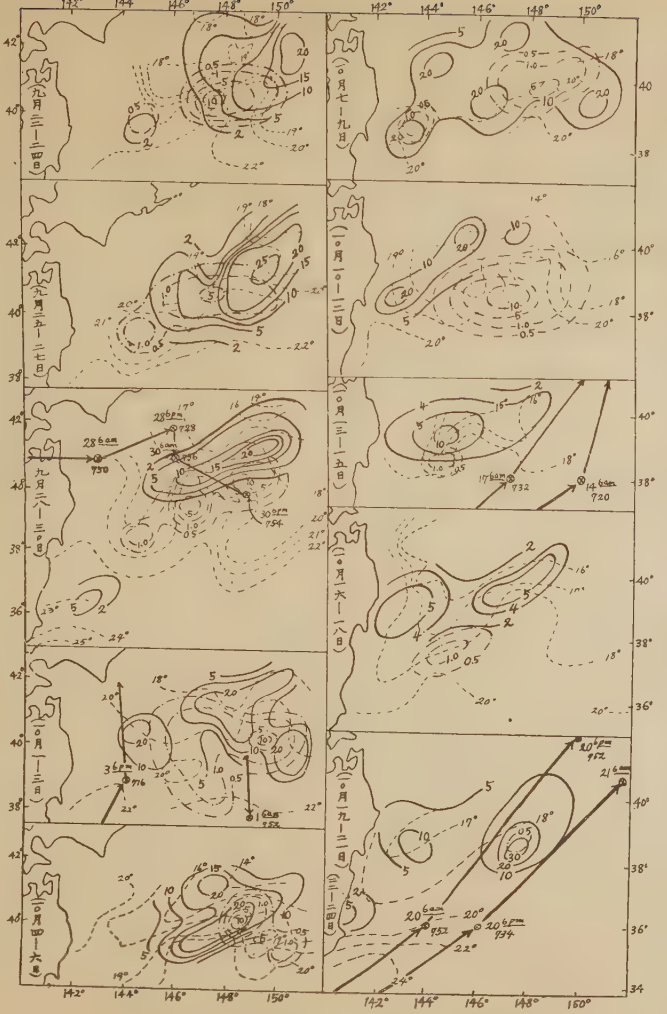
Owing to the pass of cyclones in autumn, the sea water is cooled rapidly almost 1°～2° in a few days and shows a conspicuous southward growth of Oyasio Cold Current (Figs. 4 and 5). Corresponding to this hydrographical change, fishing locality of skipper moves quickly to the SW (Fig. 3). Two offshore and coastal branches in early October are of skipper-fishing locality united into a coastal one in mid October, and at the same time the bonito fishing ends.

本稿は秋季の低氣壓通過が海況漁況を如何に變化せしむるかを東北海區の昭和十一年九月～十二月出漁々船の報告に據つて調査した結果である。第1圖及び第2圖は九月廿二日以降3日間毎に纏めた經緯1度枡目内のカツヲ及サンマの總漁獲高（單位萬尾）及び出漁船1隻當り漁獲高（單位萬尾）の分布を以て漁場を圖示したものへ、等溫線と低氣壓通過線とを書き加へたものである。カツヲ・サンマ兩漁場の等溫線に對する關係は昭和十年以前の資料に基いて取纏めた既報[1,2]の結果と一致して暖流尖端の西側、寒流の東側に各々偏在する。更らに本期のカツヲ漁場は 20° 線に近く、サンマ漁場は 18° 線に近く分布し、潮境の最も顯著な水域を挾んで秋季のカツヲ及びサンマ兩漁場が恰かも對偶的關係に位置して居る事が認められる。サンマ漁場中心の南西移行は先づ其の等漁獲線の膨らみが出來、それが南西に向つて延びて行つて逐次に漁場重心の移行が起る。而して其の移行の速度の急速なるは低氣壓通過直後であつて、其の他の時の移行は甚だ緩やかである（第3圖）。卽ち秋季低氣壓の通過毎に上下水層が、風の攪亂に依る亂渦混合、氣冷による上層の對流、旋廻流による下層水の上昇の合成作用に依つて混合し上下層水溫差を急減して、漁場表面水溫は殆んど階段的に其の都度 1°～2°C 急降する（第4圖）。斯くして等溫線の南退と相應じて南西に向つて寒流の發達が見られる。

---

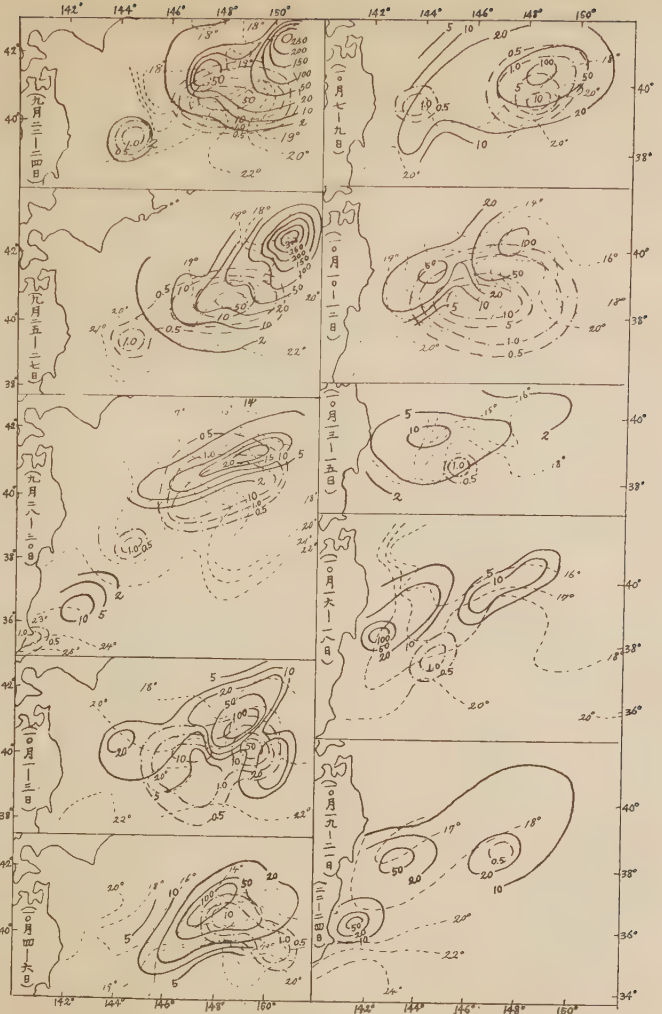
(1) 宇田道隆： 東北海區の鰹漁場中心と潮境との關係、日本水產學會誌 4 (6), 昭和十一年三月。

(2) 同 ： 東北海區に於けるサンマ漁場移動と親潮寒流との關係、同上 5 (4) 昭和十一年十一月。



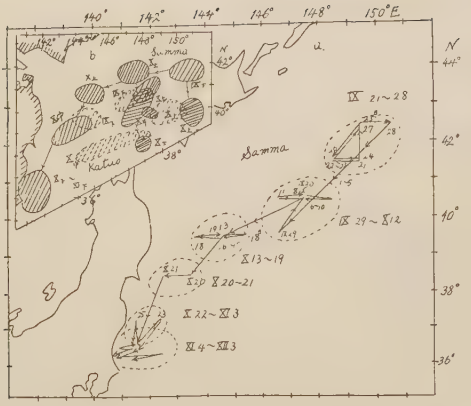
第 1 圖　昭和十一年九·十月サンマ·カツヲの經緯度 1 度枡目の 1 隻當り漁獲高分布。

---　等溫線　——　サンマ 1 隻當り漁獲高單位 1 萬尾
→　低氣壓通過經路　-·-·-　カツヲ　〃　1千尾

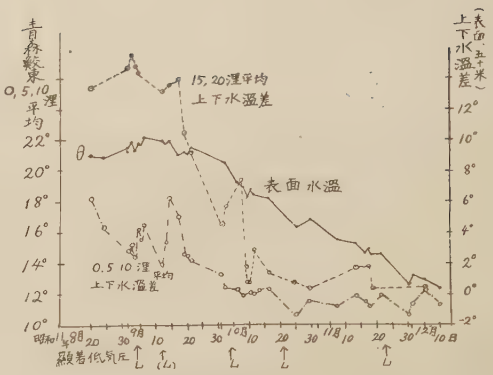


第 2 圖　昭和十一年九·十月サンマ·カツヲの經緯度 1 度枡目の總漁獲高分布。

---　等溫線　——　サンマ總漁獲高單位 1 萬尾
-·-·-　カツヲ　〃　1千尾

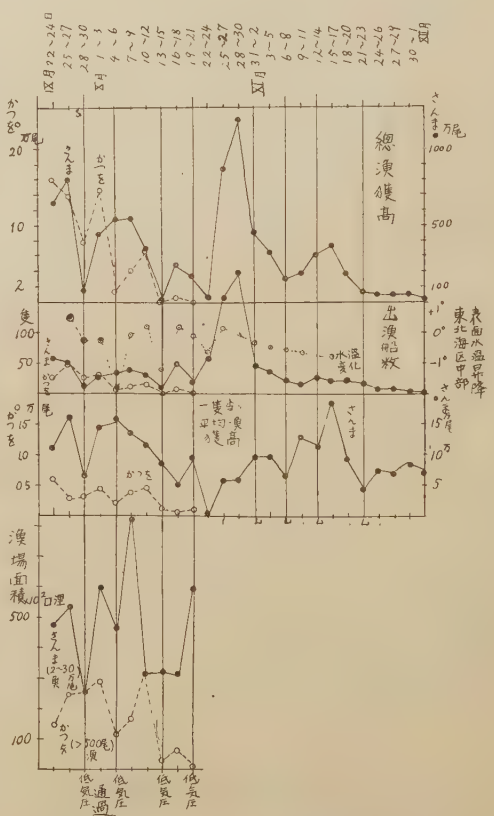


第 3 圖 *a*. 昭和十一年サンマ漁場中心（總漁獲高分布重心）移動、 *b*. サンマ・カツヲ漁場（1 隻當り漁獲分布中心）移動。



第 4 圖 秋季低氣壓通過前後の水溫降下と上下水溫差の低下。

十月十日頃にはサンマ漁場が金華山沖合で 2 中心をなして分布して居たが、十四日 730 mm の強烈な低氣壓が漁場を北東に横切つて通過した爲め十三～十五日の分の漁場は全く近海にのみ發達を示し、サンマの漁獲は增加したが、カツヲの漁獲はこの低氣壓通過に依つて急減し殆んど終漁を示すに至つた（第 1 圖及び第 2 圖）。次に十月十六～廿一日サンマは再び金華山沖の 2 漁場中心に戻つて居たが、廿～廿一日低氣壓が再び漁場を北東に通過するとサンマ漁場は急に常磐近海に南下し、同時にカツヲの漁獲は殆んど皆無となり、下旬は全く姿を隱した。第 5 圖を見るに、低氣壓の通過毎に漁場面積はカツヲ、サンマの兩者共縮小して居るが、勿論出漁船數も同樣に減少して居る。1 隻當りの漁獲尾數は低氣壓の通過に對しカツヲでは悉く減つて居るが、サンマでは增して居る場合もあり、此の點は更に將來の研究を必要とする。



第 5 圖 昭和十一年秋季低氣壓通過毎の東北海區に於けるカツヲ及サンマ漁況變化

單一衝撃に依る網絲の破斷

清　水　房　雄

（水　産　講　習　所）

Breaking of the Netting Cord by a Single Blow.

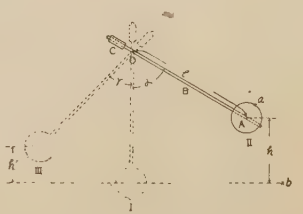
Husao Simidu

SYNOPSIS

The present experiment ascertains that a cotton netting cord is cut by a single blow always at a constant loss of energy on the part of the acting body, irrespective of the magnitude of the exerted impulsive force.

單一の衝撃に依つて切斷する場合の切斷エネルギーと衝撃の速度との關係を、綿絲 20 番手 4 號, 6 號, 8 號及び 10 號の 4 種類に就て實驗した。

實驗の要旨は圖の如く、始め I なる位置卽ち鉛直に重錘（重量 W）を吊下げ、a 及び b のチヤックに試驗片の兩端を取付け、重錘を II の位置卽ち垂直位置から α の角度をなす位置（高さ h）まで引上げ急に重錘を離し、網絲を切斷して更に重錘の振り上つた位置卽ち圖の III に於ける位置（高さ h'）の角度を γ として、網絲切斷に要するエネルギー E 及び衝撃の速度 v を夫々次式で計算した。



第　1　圖

A　重錘　B　桿　C　釣合重り
O　廻轉軸　a, b　チヤック

$$E = Wl(\cos\gamma - \cos\alpha),$$

$$v = \sqrt{2gh}\cdot\frac{1}{\sqrt{1+\dfrac{I}{(W/g)l^2}}}$$

但し g は重力の加速度、I は桿及び釣合重りの O の周りの慣性能率、l は廻轉軸と重錘の重心との距離である。之に依ると網絲を切斷するに要するエネルギーは、表によつて知られる如く、衝撃の速度及び重錘重量の如何に拘らず一定である。

第　1　表　(a)

w(kg)	v (m/sec)	E (kg/m)			
		4　號	6　號	8　號	10　號
7·56	1·16		0·373		
	1·35		0·401		
	1·53	0·209	0·392	0·530	0·652
	1·72	0·220	0·405	0·530	0·732
	1·91	0·212	0·396	0·553	0·697
	2·07	0·234	0·409	0·526	0·688
	2·25	0·261	0·423	0·635	0·719
	2·42	0·222	0·374	0·556	0·697
	2·59	0·206	0·401	0·571	0·716

第 1 表 (b)

w (kg)	v (m/sec)	E (kg/m)			
		4 號	6 號	8 號	10 號
5·56	1·32		0·407		
	1·50	0·210	0·381	0·513	0·641
	1·68	0·226	0·397	0,505	0·716
	1·87	0·242	0·414	0·561	0·684
	2·03	0·199	0·391	0·506	0·696
	2·20	0·245	0·386	0·581	0·743
	2·36	0·229	0·397	0·529	0·684
	2·53	0·215	0·399	0·562	0·734
3·56	1·45	0·206	0·400		
	1·63	0·193	0·386	0·516	
	1·80	0·224	0·444	0·584	
	1·96	0·206	0·381	0·502	0·727
	2·13	0·238	0·377	0·610	0·731
	2·29	0·233	0·397	0·549	0·701
	2·45	0·229	0·372	0·543	0·729
	平 均	0·222	0·394	0·548	0·704

網絲の不同 (I)

三善清旭

(水産講習所)

Disuniformity of the Netting Cord. I.

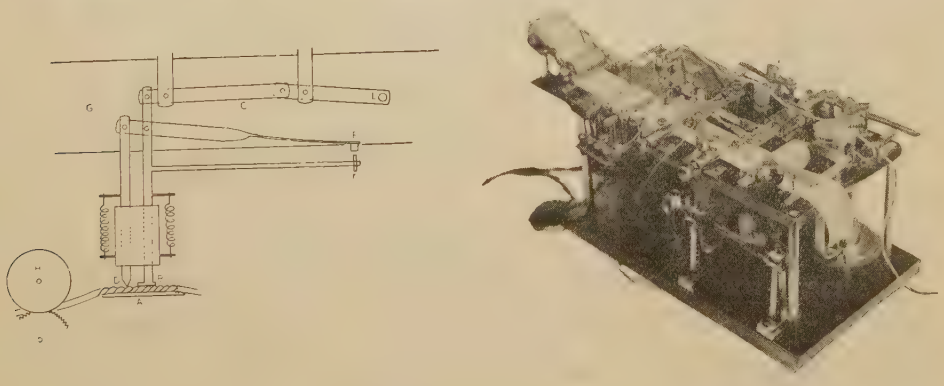
Kiyohide Miyosi

SYNOPSIS

An apparatus to record simultaneously both the thickness and the number of twist of a netting cord was newly constructed. It is ascertained that, from the degree of disuniformity of these quantities, the variation in breaking strength of a netting cord is roughly computable.

此研究は網絲抗張力の不同の程度を、抗張力に關聯あると思はれる網絲の他の性質（例へば直徑、重量、‥‥）の不同の程度を測つて推測し得るか否かを知る爲めに行つたもので、市販のマニラ麻、南京麻、日本麻を用ひて直徑、上撚の數に就て第 1 圖に示す裝置を用ひて得た結果について述べる。尙、御指導を賜つた田内森三郎博士に厚く感謝する。

此裝置で直徑及び上撚の數を自記するには、第 1 圖に示す如く網絲を固定板 (A) と可動板 (B) 及び可動尖端 (D) との間に入れ齒車ロール (H) で移動させる。直徑板は、B の動きを槓杆 (C) で擴大して、ロール (I) で移動する記錄紙 (G) に、上撚の數[1]は、D に山が來たとき E と F とが接觸し谷が來たときは放れる、此の E と F とを電流斷續器として電磁石 (N) で鉛筆 (O) を打つて G に記錄する。尙此裝置では、直徑は電流斷續器 (K) と電鍵



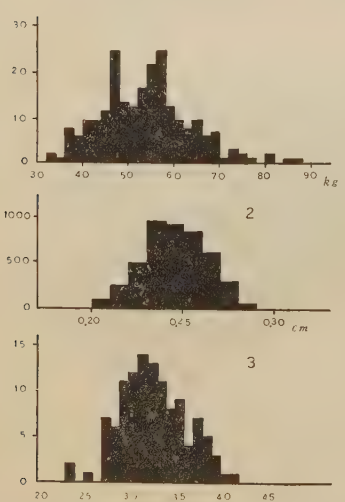
第　1　圖

(1) 此裝置で上撚の數を自記するとき、B と D とに於ける直徑の差が谷の深さに較べて小さくないとき、直徑が B の方が D より大きいとき D に山が來ても E と F とは接觸せず B の方が D より小さいとき D に谷が來ても E と F とは放れない。其の樣な網絲のときは豫め E と F とをはなしておいて D に山が來ても接觸しないとき F を押して E と F とを接觸させた。此裝置で上撚の數を略完全に自記できたのは、南京麻・二子撚・1·6 匁の網絲で他は皆上記の如くして記錄した。

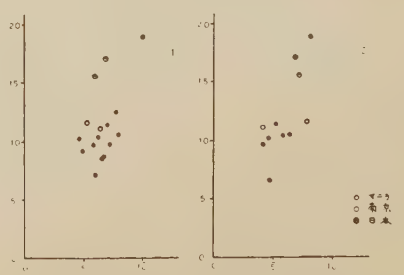
第　1　表

網絲の種類	抗張力 (kg) 中央値	抗張力 (kg) 四分ノ一偏差	抗張力 (kg) 變異係數	直徑 (cm) 中央値	直徑 (cm) 四分ノ一偏差	直徑 (cm) 變異係數	上撚の數 中央値	上撚の數 四分ノ一偏差	上撚の數 變異係數
マニラ二子撚　7分	30·3	3·78	12·5	0·174	0·0134	7·7	—	—	—
マニラ二子撚　7分	31·6	5·99	18·9	0·173	0·0174	10·0	37·6	3·09	8·2
マニラ三子撚　7分	43·8	4·58	10·4	0·156	0·0097	6·2	54·5	3·09	5·7
マニラ三子撚 1·0 匁	43·1	3·72	8·6	0·195	0·0131	6·7	—	—	—
マニラ三子撚 1·0 匁	44·3	4·66	10·5	0·178	0·0143	8·0	48·8	3·06	6·3
マニラ三子撚 1·0 匁	46·1	4·52	9·8	0·174	0·0125	7·2	—	—	—
マニラ三子撚 1·3 匁	59·8	4·22	7·1	0·229	0·0136	6·0	—	—	—
マニラ三子撚 1·3 匁	65·7	6·35	9·7	0·230	0·0133	5·8	47·1	1·95	4·1
マニラ三子撚 1·6 匁	57·3	4·90	8·6	0·226	0·0147	6·5	—	—	—
マニラ三子撚 1·6 匁	69·9	6·45	9·2	0·241	0·0117	4·9	—	—	—
マニラ三子撚 1·6 匁	59·9	3·96	6·6	—	—	—	43·8	2·04	4·7
マニラ三子撚 1·6 匁	57·5	6·60	11·4	0·219	0·0153	7·0	41·7	2·16	5·2
マニラ三子撚 1·6 匁	73·2	7·49	10·2	0·243	0·0111	4·6	42·0	1·99	4·7
南　京二子撚 1·1 匁	29·1	3·23	11·1	0·174	0·0109	6·3	58·1	2·37	4·1
南　京二子撚 1·6 匁	53·6	6·24	11·6	0·245	0·0126	5·2	31·9	2·48	7·8
日　本三子撚 1·6 匁	74·7	12·73	17·0	0·235	0·0160	6·8	50·2	3·41	6·8
日　本三子撚 1·6 匁	84·9	13·15	15·5	0·247	0·0145	5·9	44·0	3·16	7·2

第 2 圖　南京麻、二子撚、1·6 匁の網絲の直徑上及び上撚の數内の記錄



第 3 圖　南京麻・二子撚・1·6 匁の網絲の抗張力 (1)、直徑 (2)、上撚の數 (3) の度數分布圖



第 4 圖　(1) 縱軸は抗張力の變異係數、横軸は直徑の變異係數　(2) 縱軸は抗張力の變異係數、横軸は上撚の數の變異係數

(J) とで鉛筆 (L) を電磁石 (M) で打つて 1·2 m 毎に 12·5 cm の間を等間隔に 39 箇所を、上撚の數は J を N の回路に入れて同じ所のを記錄する（第 2 圖)。抗張力は此の網絲を約 0·60 m の長さに切斷して測つた（第 3 圖はその一例を)。

不同の程度は、(四分の一偏差/中央値)×100 で表し第 1 表及び第 4 圖に示す。此れに依ると抗張力の不同の程度を直徑及び、上撚の數の不同の程度から定性的に略ゝ窺ふことが出來る。

乾濕を繰返すにつれて起る網絲の長さの變化 (II)

安　田　秀　明

（水 産 講 習 所）

The Effect of Alternate Drying and Wetting on the Length of Netting Cords. (II).

Hideaki Yasuda

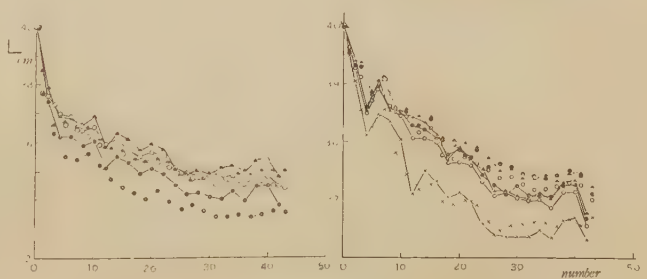
SYNOPSIS

It is examined in the present experiment how the mentioned effect is influenced by the number of twist per unit length of the cord, with cotton, ramie and Manila hemp cords, just the same method as in the report (I) being employed. The results are summarised as follows:— (1) Any cord, irrespective of the number of twists, in both dried and wetted states shortens gradually to a final definite length. (2) In the case of cord of soft-twist constructed by soft-fibres the final length is longer in the wetted state than in the dried, while in the case of cord of hard-twist it is shorter in wetted than in dried state. On the contrary, a cord constructed by hard-fibres does not show such a change with the number of twists.

前報告[1]によつて市販の網絲では何れも乾濕を繰返すと乾濕ともに次第にその長さを減じて終には夫々の一定の値に達し、その終局の長さが軟纖維の絲では乾燥時に濕潤時より長く、硬纖維のものではこれと反對になることが分つた。が前實驗に於て綿絲の太いものではマニラ麻の場合と同樣乾濕を繰返してゆく中途で乾濕時夫々の長さが逆になる傾向がみられた。實驗に用ひた綿絲では絲徑の小さいものは大きいものに比べて堅撚であつたから、この事實は撚りの强さの相違と密接な關係のあることを示すものゝやうである。

本文はこの點を明かにするために撚りの强さの種々異つた 20 番手 3 子 20 號綿絲とラミー及びこれと略々同じ太さのマニラ麻とについて行つたもので、實驗の方法は前回と全く同樣である。

乾燥時の長さと濕潤時の長さとを別々に繰返し回數に對して圖示したものによると（第1圖に左撚綿絲についての結果を示す）、市販の網絲の場合と同樣撚りの强さの異なる何れの絲でも、乾濕を繰返すと乾濕共に次第にその長さを減じて夫々一定の値に達するが撚



第 1 圖

—— 乾 燥　　···· 濕 潤

（下撚、上撚）：0 (191,56)　　×(61,22), 0 (41,18)

●(138,47), ▲(91,39)　　▲(31,9), ●(18,5)

(1) 安田秀明： 乾濕を繰返すにつれて起る網絲の長さの變化 (I)。日本水產學會誌 5 (5)（昭和十二年一月）

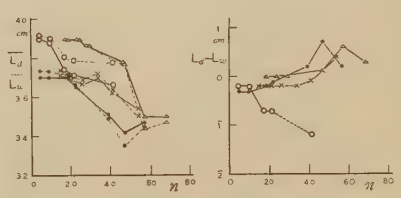
りの程度に應じて乾濕時夫々の終局の長さは軟繊維の絲でも弱撚のものは乾燥時に濕潤時より短く、堅撚のものではこれと反對になることが分つた。マニラ麻についてはすべて乾燥時に濕潤時より長くこれと反對になるものは見られなかつた。次に乾濕時夫々の長さが略々一定の値に達してから後の部分（假りに繰返し回數 30 回以上）について、乾濕時夫々の長さ

第　1　表

綿絲右撚	N	90	42	27	16	12	9	4
	n	54	41	34	26	21	18	15
	L_d	35·4	36·2	37·0	36.7	36·9	37·0	37·2
	L_w	35·0	36·3	37·2	36·9	37·1	37·2	37·4
〃　左撚	N	191	138	91	62	41	31	18
	n	56	47	39	22	18	9	5
	L_d	34·7	34·2	35·1	36·5	37·0	37·1	37·1
	L_w	34·5	33·5	34·9	36·6	37·2	37·4	37·4
ラミー左撚	N	200	140	86	41	20	10	
	n	68	57	47	29	24	18	
	L_d	35·0	35·0	37·8	38·6	38·9	38·9	
	L_w	34·7	34·4	37·7	38·6	38·9	38·9	
マニラ麻右撚	N	57*	77	65	57	49		
	n	41	22	17	10	4		
	L_d	36·6	37·2	37·4	38·8	39·0		
	L_w	37·8	37·9	38·1	39·0	39·2		

N: 綢絲 50 cm の下撚の數、n: 綢絲 50 cm の上撚の數、L_d: 最初の長さ 40 cm の絲の乾燥時の終局の長さ cm., L_w: 最初の長さ 40 cm の絲の濕潤時の終局の長さ cm., (水溫 2～10°C) * 機械撚

の平均値とその差とを求め、これと絲の一定長、(50 cm) 間の上撚の數との間の關係を夫々圖示した（第 1 表、第 2 圖）。



第　2　圖

乾燥時の終局の長さ (L_d), 濕潤時の終局の長さ (L_w) 及びその差 ($L_d - L_w$) と一定長間の上撚の數 (n) との關係　× 綿（右）、● 綿（左）、△ ラミー、○ マニラ麻

上下撚の釣合へる同じ太さの絲の一定長間の上撚或は下撚の數の多少は、その絲の撚りの强弱の程度を表はすものと看做すことが出來るから、乾濕時夫々の終局の長さは軟繊維・硬繊維何れの絲でも撚りが堅くなるに從つて共により多く短縮するが、餘り撚りが堅くなると反つて又いくらか減ずる傾向がある。乾濕時夫々の長さの差は撚りが弱くなるに從つて軟繊維の絲では漸次減少し、硬繊維のものでは增大して夫々一定の値に近づくことが分つた。

終りに臨み御校閲を賜つた田內博士に深く感謝の意を表はす。

沖鱈及び根鱈に就て　I. 年齢組成、全長及び體重*

松　原　喜　代　松

（水　産　講　習　所）

On the Cod, *Gadus macrocephalus* Tilesius, obtained from "Off-shore" and "Bank" Regions. I. Age Composition, Total Length, and Body Weight.

Kiyomatsu Matsubara

SYNOPSIS

It is customary in Hokkaidô to separate the landings of the cod, *Gadus macrocephalus*, as to whether the fishing ground is a bank or an offing. With a view to study this problem statistically, the author examined 189 specimens from bank and 764 from off-shore regions. As shown in Table 1 and Figs. 1~2, the landing from the former consisted of 2-to 6-year classes, of which 3-and 4-year ones form the majority. On the other hand, the latter represented 3 to 6 year classes, by far 4 and 5 year ones. The former was on the average greater than the latter of each corresponding year class in total length and body weight.

北海道産マダラに沖鱈と根鱈との別があり、前者は體肥滿し，體色淡く，沖合を回游してゐるに反し、後者は體比較的細長く，體色は稍ゝ濃く，岩礁附近の根に常棲してゐると稱されてゐるが、素より其等に關する學術的研究は餘り行はれてゐない様であり、且又此等兩者は果して異つた系統群に屬するものか否か、更に又よし異つた系統群とするも最初から別な系統のものか、或は成長の或る途中の時期に分れるものであるか等の根本的な重要問題に關しては毫も明らかにされてゐない。筆者は此等の問題を究めんとする目的の下に、其の第一着手として、北海道厚岸沖より延繩に依つて漁獲された材料に基いて兩者に就いて年齢組成，各年齢群の全長及び體重等の比較を試みた。但し漁獲位置，漁獲日，調査尾數及び雌雄比等は第1表に示した通りである。鱗面上の最終年輪が緣邊に既に形成されてゐるもの

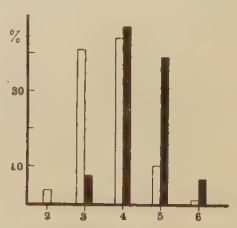


Fig. 1. Age compositions (in %) of cods. ■, "bank" cod; □, "off-shore" cod.

Table 1

	Distance from Daikokuzima, Akkesi, Hokkaidô	Date	Number of specimens ♂	♀	Total	Sex-ratio (%) ♂	♀
Bank	32 km. S	'37-3-22	37	31	68	54·4	45·6
	36 km. SSW	'37-3-22	4	8	12	33·3	66·7
	32 km. S	'37-3-24	35	25	60	58·3	41·7
	38 km SE	'37-3-24	31	18	49	63·1	36·9
		Total.	107	82	189	56·6	43·4
Offing	36 km. SEE	'37-3-21	174	191	365	47·7	52·3
	36 km. SEE $\frac{1}{2}$ E	'37-3-22	208	191	399	52·1	47·9
		Total.	382	382	764	50·0	50·0

* 水産講習所動物學教室業績第 72 號

(僅か) と然らざるもの (大部分) とがあつたので、前者では年輪數を以て、後者では年輪數に1を加へた數を以て魚の年齢を推定した。生殖巢は沖鱈の雄2尾と雌1尾が成熟してゐたのみで他は未熟であつた。

年齢組成 沖鱈では2年乃至6年魚からなり、3年及び4年魚が大部分を占めてゐるが、根鱈では3年乃至6年魚からなり、4年及び5年魚が大部を占めてゐる (第1圖)。

全長 根鱈の3年魚では 42 cm より小形のものが1尾も見られないが、沖鱈の當該年魚では 38～42 cm の間にモードが現はれてゐる。尙4年及び5年魚等に就いても根鱈の方が沖鱈より多少大きい傾向がある様に思はれる (第2圖)。

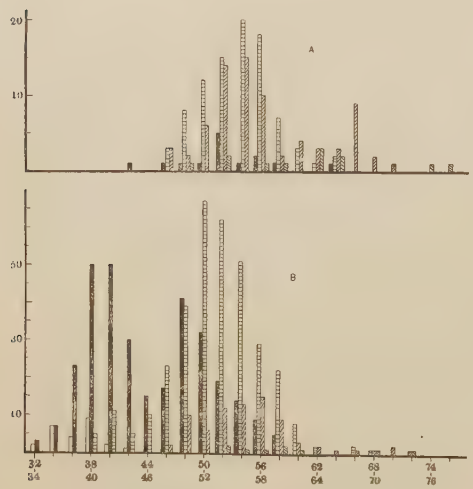


Fig. 2. Frequencies of total length (in cm) in relation to age. A, "bank" cod; B, "off-shore" cod. □, two years old; ■; three years; ■, four years; ■, five years; ■, six years.

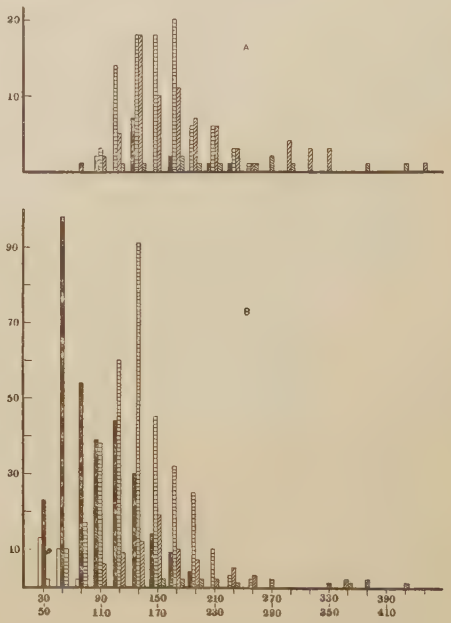


Fig. 3. Frequencies of body weight (in gr.) in relation to age. Abreviations just the same as in Fig. 2.

體重 全長の場合に似た傾向がある様に思はれる (第3圖)。

沖鱈及び根鱈が果して同じ stock に屬してゐたことがあつたかの點を論ずるには鱗の成長と躰長との關係を先づ定め、次に年齢を遡つて某々年齢に於ける計算躰長を出し、これによつて頻度分布を調べ、これを比較した上で論じなければならないのだが、この點は脊椎骨其他の研究と共に他日發表したいと思つてゐる。

本研究に於て御懇篤な御指導を賜つた寺尾新博士及び田內森三郎博士、研究費を補助された物理學教室、資料採集上多大の便宜を與へられた北海道水產試驗場長倉上政幹氏同場根室支場長杉孝政氏、北海道厚岸町服部貞次郎氏、吉田與三郎氏、森三次氏等に深謝する。

昭和十一年度北洋產鮭鱒屬魚類の標識放流試驗に於て判明せる新泗游路に就て　(第二報)

サ　ケ　(*Oncorhynchus keta* (WALB)).

佐　藤　六　治

(農　林　省　水　產　局)

On New Migratory Courses of Salmon Cleared by the Tagging Experiments in the Fishing Ground of Northern North Pacific, 1936.

II. *Oncorhynchus keta* (WALB).

Rokuzi SATÔ

SYNOPSIS

Fourteen fishes traversed new migratory courses. One fish, tagged at Nachika in Karaginskii District, was recaptured at Suribati Bay of Paramusiro Is. One, tagged at Gulf of Kamchatskii, was recaptured at south Kishika on the west coast of Kamchatka. Of the three fishes tagged at Cape Kronotskii, 2 were recaptured in Gulf of Kamchatskii and one at Ozernaya. Of the 8 fishes tagged at Tirihoi Is. in the Middle Kurile Islands, 7 fishes were recaptured at Mitoka, Muisovaya, Vorovskaya, Krutogorova and Oblukovina, on the west coast of Kamchatka and one at Tavisk in Okhotskii District. The last one tagged at Tomarisaki of Paramusiro Is, was recaptured at Avekov in Giziginskii District.

昭和十一年度漁期に於けるサケ（シロ）の標識放流試驗の總括的結果及び最近迄發表されなかつた昭和十年度北海道水產試驗場放流試驗[1]の結果は第3表の如くである。放流者、放流場所等は第1報（ベニマス）にて報告した通りであるが、本種の標識放流試驗は樺太廳[2][3]に於ても施行してゐる。第3表に於て、施行者中日魯漁業株式會社の再捕率最も良好である

第　3　表

昭和十一年度（及び北海道水產試驗場昭和十年度施行）サケ標識放流試驗成績

施　行　者	放　流　數	再　捕　數	再　捕　率
農林省水產局	70 尾	4 尾	5·7 %
北海道水產試驗場	2·061	143	6·9
日魯漁業株式會社	1·346	231	17·2
樺太廳	244	1	0·4
太平洋漁業株式會社	316	6	1·9
計	*4·037*	*385*	*9·5*
北海道水產試驗場（昭和十年）	1·312	32	2·4

のは、會社が露領沿岸の漁區に根據を置く建網漁業を營むものであつて、從て其の漁獲物の放流に際しても距岸1乃至3浬の地點で行ふ爲、既に成熟して遡河期直前のものが多い爲であると想像されるが、大部分は何れも放流地附近の漁區で再捕され、回游路の推定に役立つものが少く、僅かに 21 尾に過ぎない。之に反し農林省、北海道水試 及び太平洋漁業會社

第 2 圖 昭和十一年度サケ標識放流試験結果（回游距離 50 浬以上に亙るもの）
黒點は放流地、矢先は再捕地細線は從來判明せる 回游路と同樣の 傾向を示すもの、太絲は從來知られなかつたもの。

施行の分の再捕率が悪いのは、3 者とも主として流網又は延繩により沖合で比較的若い魚を放流したことによるものと思はれるが、其の大部分は 50 浬以上の大回游をなしてゐる。第 4 表及び第 2 圖に示すものは何れも 50 浬以上の興味ある 大回游を なしたものばかりである。

第4表によりサケの新回游路を述べる前に、從來（昭和十年迄に）判明せるサケの回游路に付き述べて置く必要がある。

第 4 表　A. 昭和十一年度 サケ 標識放流試驗結果
（洄游距離 50 浬以上のもの）欄外に * 印のあるものは新洄游路である。

標識番號	放流月	放流日	再捕月	再捕日	放流位置	再捕位置	經過日數	最短移動距離	一日平均移動距離	施行者
							日	哩	哩	
1·399	7	23	7	26	南カワチ（オリュートル河口東北 16·74 粁）1·251號漁罵	ウイリエナン（ウイリエナン河口西南 18·00 粁）1·209號漁罵	3	84·0	28·0	日魯漁業
1·680	7	25	8	6	ウイリエナン（ウイリエナン河口西南 18·60 粁）1·209號	キチガ（キチガ河口南 11·28 粁）1·129號	12	100·0	8·3	〃
1·688	〃		?		〃	キチガ（キチガ河口南 3·50 粁）1·132號	?	97·0	?	〃
1·698	〃		8	12	〃	キチガ（キチガ河口北 3·00 粁）1·133號	18	97·8	5·4	〃
1·878	8	17	8	28	キチガ（キチガ河口北 3·00 粁）1·133號	カラガ（カラガ灣入口東北 3·00 粁）1097號	11	52·0	4·7	〃
1·907	7	26	7	28	北タムラツト（タムラツト潟入口南 5·05 粁）1·117號	パンカラ（パンカラ河口北 11·13 粁）1073號	2	64·8	32·4	〃
1·946	〃		7	28	〃	パンカラ（ドランカ河口北 2·12 粁）1079號	2	56·2	28·6	〃
1·985	〃		7	29	〃	パンカラ（パンカラ河口南 2·65 粁）1068號	3	73·0	24·3	〃
2113	7	29	8	2	パンカラ（パンカラ河口東北 4·77 粁）1070號	オツソール（オツソラ河口西南 9·01 粁）1103號	4	52·9	12·2	〃
2656	7	5	7	18	ナチギン（ナチギン岬西南 17·00 粁）1·023號	キチガ（キチガ河口北 3·00 粁）1133號	13	128·2	9·9	〃
2707	7	16	7	21	〃	カム河（カムサツカ河口西南 23·58 粁）977號	5	162·0	32·4	〃
*2789	7	27	8	10	〃	幌筵島擂鉢灣南南西 15·0 浬	14	596·6	24·6	〃
3791	〃		7	29	〃	東オゼルナヤ（オゼルナヤ河口西南 4·77 粁）1009號	2	70·5	35·3	〃
2811	6	25	7	4	カム河（カムサツカ河口東南 14·31 粁）989號	ホリユーリン（ホリユーリン河口北 19·14 粁）1051號	9	177·0	19·7	〃
2813	〃		7	17	〃	ウカ（ウカ河東南 4·39 粁）1032號	22	169·0	7·7	〃
2814	〃		7	12	〃	ホリユーリン（ホリユーリン河口北 10·66 粁）1047號	17	175·0	10·3	〃
*3087	8	17	8	12	カム河（カムサツカ河口西南 26·10 粁）976號	南キシカ（ボリシヤヤ河口南 12·73 粁）830號	56	646·9	11·7	〃
3501	8	4	8	8	南キシカ（ボリシヤヤ新河口南 27·56 粁）837號	北オロスコイ（ウオロスカヤ河口北 32·33 粁）757號	4	138·0	34·5	〃
3634	7	16	7	21	ウトカ（ウトカ河口北 6·89 粁）802號	南オロスコイ（ウオロスカヤ河口北 6·99 粁）769號	5	69·0	13·8	〃
3639	〃		7	20	〃	オパラ（オパラ河口北 13·12 粁）849號	4	68·6	17·2	〃
3693	8	2	8	5	〃	北オロスコイ（ウオロスカヤ河口北 32·33 粁）757號	3	86·0	28·7	〃
太平洋 *196	7	16	7	21	N 54° 43′ E 162 40	カム河（カムサツカ河口西南 8·48 粁）984號	5	120·0	24·0	太平洋漁業
〃 *267	7	17	7	22	N 54 12 E 161 40	カム河（カムサツカ河口東北 4·24 粁）985號	5	125	25·0	〃
*141	7	6	7	14	N 54 46 E 162 25	東オゼルナヤ（オゼルナヤ河口南 11·66 粁）1006號	8	170	21·3	〃
〃 186	7	7	8	1	N 53 58 E 162 13	幌筵島擂鉢灣南東微東 17 浬	25	335	13·4	〃
A 49	8	3	8	11	N 51 59 E 156 07	プイムタ（プイムタ河口北 4·77 粁）783號	8	104	13·0	農林省水産局
A 8	〃		8	7	〃	ムイソワヤ（ムイソワヤ河口南 2·13 粁）789號	4	95	23·8	〃
A 516	7	8	8	10	N 51 20 E 57 53·5	コンパ（コンパコワ河口南 6·89 粁）743號	33	428	13·0	〃
以下標識番號の報告なし	6	5	7	30	色丹出崎南東微南 12·0 浬	オホツク（ウラク河口西南 4·77 粁）743號	55	925	16·8	北海道水産試驗場

月	日	月	日			日	哩	哩	北海道水試
6	12	7	3	色丹出崎南東微南 16·0 浬	花咲郡歯舞モシリ南東 21·0 浬	21	79	3·7	
7	4	7	28	知理保以島東崎南東微南 4/1 南 14·0 浬	ミトガ(ミトカ河口)809號(北 10·07 粁)	24	435	18·1	〃
7	4	8	27	〃	ムイソワヤ(ムイソワヤ河口)789號(南 2·12 粁)	54	458	8·4	〃
7	5	8	24	知理保以島東崎南東微東 4/1 東 13·6 浬	北オロスコイ(ウオロスカヤ河)757號(口北 32·33 粁)	50	510	10·2	〃
7	5	8	25	〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河)734號(口南 10·70 粁)	51	540	10·6	〃
7	5	8	25	〃	タウイスク(オーラ河口)470號(西 4·70 粁)	51	783	15·4	〃
7	6	8	1	知理保以島東崎南東南 15·5 浬	ムイソワヤ(プイムタ河口)788號(南 12·46 粁)	26	465	17·9	〃
7	6	8	2	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河)770號(口北 4·75 粁)	27	490	18·2	〃
7	7	8	5	知理保以島東崎南東 3/4 南 15·5 浬	オブルコイナ(イーチヤ河口)717號(南 28·11 粁)	29	560	19·3	〃
6	13	6	17	幌筵島泊崎東 17·0 浬	幌筵島擂鉢灣南々西 15·0 浬	4	50	12·5	〃
〃		7	14	〃	コーロ(コーリ河口)779號(北 6·89 粁)	31	296	9·5	〃
〃		7	21	〃	クルトゴロワ(クルトコロワ河)733號(口南 8·17 粁)	38	356	9·4	〃
〃		7	24	〃	アウエコフ(アウエコフ河口)542號(東南 6·42 粁)	41	798	19·5	〃
〃		8	6	〃	オブルコイナ(オブルコイナ河)722號(口北 7·73 粁)	54	379	7·0	〃
6	14	7	10	阿頼度島關根崎南西微南 15·2 浬	南キシカ(ボリシカヤ新河)834號(口南 21·20 粁)	26	115	4·4	〃
〃		7	14	〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河)757號(口北 32·33 粁)	30	230	7·7	〃
〃		7	14	〃	プイムタ(コーリ河口)782號(南 6·89 粁)	30	186	6·2	〃
6	14	7	16	阿頼度島關根崎南西微南 15·2 浬	コーロ(コーリ河口)779號(北 6·89 粁)	32	195	6·1	〃
6	18	6	30	阿頼度島關根崎南西 24·0浬	〃	12	195	16·1	〃
〃		〃		〃	南キシカ(ボリシヤヤ新河)838號(口南 29·63 粁)	12	120	10·0	〃
〃		7	14	〃	オパラ(オパラ河口)851號(北 9·01 粁)	26	105	4·0	〃
〃		7	16	〃	北キシカ(ボリシヤヤ河口)817號(北 25·44 粁)	28	145	5·2	〃
〃		〃		〃	コンパ(コンパコワ舊河)742號(口南 4·77 粁)	28	255	9·1	〃
〃		7	18	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河)766號(口北 13·25 粁)	30	225	7·5	〃
〃		7	26	〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河)730號(口北 6·75 粁)	38	283	7·5	〃
〃		7	27	〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河)757號(口北 32·33 粁)	39	242	6·2	〃
〃		7	29	〃	北キシカ(ボリシヤヤ河口)823號(北 12·72 粁)	41	145	3·5	〃
〃		〃		〃	オブルコイナ(オブルコイナ河)718號(口北 17·44 粁)	41	302	7·4	〃
〃		8	4	〃	ミトガ號(ミトガ河口)810號(北 6·89 粁)	47	160	3·4	〃
〃		8	8	〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河)730號(口北 6·75 粁)	51	283	5·6	〃
6	22	7	10	幌筵島立神崎東南東 23·2浬	テジマーチ(テジマーチ河口)773號(南 6·89 粁)	18	249	13·8	〃
6	22	7	14	〃	ミトガ(ミトガ河口)809號漁區(北 10·07 粁)	23	200	8·2	〃
〃		7	15	〃	ウトカ(ウトカ河口)803號(北 4·77 粁)	22	191	8·7	〃

月	日	月	日				月	浬	浬	北海道水試
6	22	7	23	〃	南キシカ(ボリシヤヤ河口 828號南 8·48粁)		31	160	5·2	
〃		7	27	〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河 757號口北 32·33粁)		35	276	7·9	〃
6	23	6	24	幌筵島立神崎南東 1/4 南 18·5 浬	志林規島南端西 14·0 浬		1	60	60·0	〃
〃		7	9	〃	プイムタ(プイムタ河口 783號北 4·77粁)		16	242	15·1	〃
〃		7	12	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河 766號口北 13·25粁)		19	254	13·3	〃
〃		7	17	〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河 731號口北東 3·99粁)		24	301	12·5	〃
〃		7	20	〃	北キシカ(ボリシヤヤ河口 817號北 25·44粁)		27	171	6·3	〃
〃		7	24	〃	北オロスコイ(オロスカヤ河口 757號北 32·33粁)		31	266	8·6	〃
6	23	8	28	幌筵島立神崎南東 1/4 南 18·5 浬	ムイソワヤ(ムイソワヤ河口 789號南 2·33粁)		35	215	6·1	〃
〃		8	1	〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河 757號口北 32·33粁)		39	266	6·8	〃
〃		9	1	〃	ウラク(ウリヤ新河口 380號東北 23·85粁)		70	731	10·4	〃
6	24	7	11	幌筵島立神崎南東 19·4 浬	テジマーチ(テジマーチ河口 774號南 9·00粁)		17	238	14·0	〃
〃		7	13	〃	南キシカ(ボリシヤヤ河口 830號南 12·72粁)		19	143	7·5	〃
〃		7	15	〃	イーチヤ(イーチヤ舊河口 702號北 16·92粁)		21	251	12·0	〃
〃		〃		〃	北キシカ(ボリシヤヤ河口 822號北 14·84粁)		21	158	7·5	〃
〃		7	19	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河 769號口北 6·89粁)		25	246	9·8	〃
〃		7	20	〃	コンパユワ(プリュムキナ河 748號口北 3·86粁)		26	277	10·7	〃
〃		7	26	〃	クフトイ(クフトイ河口 401號東北 6·36粁)		32	723	22·8	〃
〃		7	29	〃	ウリペヤ(ウリペヤ極西河 416號口西 19·61粁)		35	695	19·8	〃
〃		7	30	〃	ウリヤ(ウリヤ新河口 371號東北 4·77粁)		36	723	20·1	〃
〃		8	1	〃	ムイソワヤ(ムイソワヤ河口 790號南 4·24粁)		38	213	5·6	〃
〃		8	5	〃	クルトゴロク(クルトゴロク河 731號口北東 3·99粁)		42	248	5·9	〃
6	27	7	15	幌筵島立神崎南東微東 15·6 浬	南キシア(ボリシヤヤ河口 837號南 27·56粁)		18	185	10·3	〃
〃		7	17	〃	北キシカ(ボリシヤヤ河口 823號北 12·72粁)		20	206	10·3	〃
〃		7	20	〃	ウトカ(ウトカ河口 803號北 4·77粁)		23	231	10·0	〃
〃		7	21	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河 769號口北 6·89粁)		24	291	12·1	〃
〃		7	21	〃	北オロスコイ		24	303	12·6	〃
〃		7	26	〃	ウラク(ウラク河口 388號西南 19·08粁)		29	731	25·2	〃
〃		7	31	〃	オブルコイナ(オブルコイナ河 722號口北 7·78粁)		34	363	10·7	〃
6	27	8	11	幌筵島立神崎東 1/2 南 27·4 浬	イーチヤ(イーチヤ河口 702號北 16·92粁)		45	386	8·6	〃
〃		8	19	〃	ウリヤ(ウリヤ河口 371號東北 4·77粁)		53	734	13·8	〃
〃		8	23	〃	ウラク(ウラク河口 393號西南 6·89粁)		57	734	12·9	〃
6	30	7	3	〃	志村規島東端北北西 10·0 浬		3	75	24·9	〃

月	日	月	日			日	運	運	
6	30	7	16	幌筵島立神埼東 1/2 南 27·4 浬	北キシカ(ポリシヤヤ河口 817 號(北 25·44 粁)	16	217	13·6	北海道水試
〃		7	18	〃	ムイソワヤ(プイムタ河口 788 號(南 9·00 粁)	18	267	14·8	〃
〃		7	21	〃	北キシカ(ポリシヤヤ河口 817 號(北 25·44 粁)	21	217	10·3	〃
〃		〃		〃	ウトカ(ウトカ河口 806 號(南 4·77 粁)	〃	237	11·3	〃
〃		〃		〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河 733 號(口南 8·17 粁)	〃	348	16·6	〃
〃		7	24	〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河 734 號(口南 10·70 粁)	24	348	14·5	〃
〃		7	28	〃	ムイソワヤ(ムイソワヤ河口 788 號(南 9·00 粁)	28	264	9·4	〃
〃		7	31	〃	コーロ(コーリ河口 779 號(北 6·89 粁)	31	247	8.0	〃
〃		8	5	〃	オブルコイナ(イーチヤ河口 716 號(南 25·86 粁)	36	374	10·4	〃
〃		8	17	〃	ウリベヤ(マレカン河口 410 號(東 8·55 粁)	48	714	14·9	〃
〃		8	21	〃	ウリヤ(ウリヤ新河口 371 號(東北 4.77 粁)	52	745	14·3	〃
7	1	7	13	幌筵島立神崎南 3/4 西 11·2 浬	南キシカ(ポリシヤヤ河口 829 號(南 10·60 粁)	12	176	14·7	〃
〃		〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃		7	14	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河 767 號(口北 11·13 粁)	13	277	21·2	〃
〃		〃		〃	プイムタ(コーリ河口 782 號(南 6·89 粁)	〃	245	18·8	〃
〃		7	18	〃	コーリ(コーリ河口 779 號(北 6·89 粁)	17	253	14·3	〃
〃		〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃		〃		〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河 757 號(口北 32·33 粁)	〃	290	17·0	〃
〃		7	19	〃	コーリ(ケフタ河口 778 號(南 2·65 粁)	18	253	14·6	〃
〃		7	21	〃	ソーポチヌイ(ソーポチナヤ河 677 號(口北 49·60 粁)	20	413	20·6	〃
〃		〃		〃	ウトカ(ミトガ河口 809 號(北 10·07 粁)	〃	209	10·4	〃
〃		〃		〃	コンパコワ(コンパコワ河口 743 號(南 6·89 粁)	〃	305	15.2	〃
〃		7	26	〃	クルトゴロワ(クルトゴロワ河 729 號(口北 9·11 粁)	25	332	13·3	〃
〃		7	26	〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河 757 號(口北 32·33 粁)	25	290	11·6	〃
〃		7	29	〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河 767 號(口北 11·13 粁)	28	277	9·9	〃
〃		7	30	〃	ウトカ(ミトガ河口 809 號(北 10·07 粁)	29	214	7·4	〃
〃		〃		〃	南オロスコイ(ウオロスカヤ河 769 號(口北 6·89 粁)	〃	277	9·5	〃
7	1	8	8	幌筵島立神崎南 3/4 西 11·2 浬	オブルコイナ(オブルコイナ河 724 號(口北 3·98 粁)	35	347	9·9	〃
〃		8	16	〃	オブルコイナ(オブルコイナ河 722 號(口北 7·78 粁)	46	346	7·5	〃
7	7	7	17	幌筵島立神崎南 1/2 西 11·2 浬	オパラ(オパラ河口 847 號(北 17·49 粁)	10	157	15·7	〃
〃		8	7	〃	ウトカ(ウトカ河口 803 號(北 4·77 粁)	31	214	6·9	〃
7	9	7	20	幌筵島立神崎南 3/4 西 7·4 浬	北キシカ(ポリシヤヤ河口 822 號(14·84 粁)	11	187	17·0	〃
〃		7	27	〃	南キシカ(ポリヤヤ河口 828 號(南 8·48 粁)	15	175	11·7	〃

月	日	月	日			日	浬	浬	
〃		〃		〃	オパラ(オパラ河口)846號(北 19·72 粁)	〃	158	10·5	北海道水試
7	22	8	4	幌筵島倶樂部崎南東微南 11·2 浬	N 51° 57′ E 155° 55′	13	137	10·5	〃
7	25	8	4	幌筵島立神崎南 1/2 西 16·4 浬	ウトカ(ウトカ河口)802號(北 6·89 粁)	10	213	21·3	〃
7	26	8	7	幌筵島立神崎南西微南 14·5浬	N 52° 08′ E 155° 56′	12	166	13·8	〃
〃		8	13	〃	オブルコイナ(イーチヤ河口)714號(南 19·20 粁)	18	363	19·1	〃
7	27	8	6	幌筵島矢送崎南 1/2 東 13·0 浬	南オロスコイ(ウオロスカヤ河口)766號(北 13·25 粁)	10	277	27·7	〃
〃		8	12	〃	ウトカ(ムヒナ河口)799號(南 2·65 粁)	16	222	13·9	〃
7	29	8	9	幌筵島立神崎東 40·0 浬	北オロスコイ(ウオロスカヤ河口)757號(北 32·33 粁)	11	319	29·0	〃
8	2	8	7	幌筵島立神崎東 11·0 微	N 51° 40′ E 155° 51′	5	138	27·6	〃
8	6	8	8	南浬幌筵島擂鉢平島南々西 7·3 浬	オパラ(ボリシヤヤ河口)842號(南 38·16 粁)	2	168	84·0	〃
〃		8	10	〃	オゼルナヤ(オゼルナヤ河口)866號(北 9·01 粁)	4	131	32·8	〃
8	11	8	15	幌筵島擂鉢南微東 17·4 浬	N 51° 46′ E 155° 54′	4	128	32·0	〃
7	20	7	25	樺太榮濱東 1/4 北 98 浬	北知床半島軍艦岩	5	89	17·8	樺太廳

B. 昭和十年度北海道水產試驗場施行サケ標識放流試驗成績

標番識號	放流月	放流日	再捕月	再捕日	放流位置	再捕位置	經過日數	最短移動距離	一日平均移動距離	施行者
	月	日	月	日			日	浬	浬	
	5	6	6	23	根室落石南微西 1/2 西 36·5 浬	釧路南西 30·0 浬	48	63	1·3	北海道水試
	5	27	6	16	廣尾村廣尾東 3/4 北 22·0 浬	新冠村高江村	20	87	4·4	〃
	〃		6	27	〃	厚岸村末廣沖南 14·0 浬	31	56	1·8	〃
	〃		7	11	〃	藥取郡カウボイ	45	290	6·4	〃
	5	29	6	20	廣尾村廣尾東 1/2 北 24·0 浬	秋勇留勇留島ノ中間	22	116	5·2	〃
	〃		6	23	〃	厚岸沖 15·0 浬	25	51	2·0	〃
	6	7	6	13	根室納沙布南東 1/4 南 21·0 浬	濱中村字散布沖約 5·0 浬	6	56	9·4	〃
	7	1	7	13	色丹大島南微東 1/2 東 12.0 浬	藥取郡藥取村イカノスカレエ	12	136	11·3	〃
	7	3	7	8	色丹出崎南東微東 3/4 東 8·0 浬	藥取郡藥取村乙今丑村サルヤ沖	5	106	21·2	〃
	7	4	7	21	幌筵島立神崎東 20·5 浬	ムイソワヤ(ムイソワヤ河口)790號(南 4·24 粁)	17	257	15·1	〃
	7	5	7	16	幌筵島樺里崎南 1/4 東 14·8 浬	ウトカ(ムヒナ河口)798號(北 2·65 粁)	11	216	19·6	〃
	〃		7	22	〃	北オロスコイ(ウオロスカヤ河口)757號(北 32·22 粁)	17	282	16·6	〃
	7	7	7	17	占守島國端崎東南 1/2 東 15·9 浬	キクチク(プイムタ河口)783號(北 4·77 粁)	10	295	29·5	〃
	7	7	8	11	〃	オブルコイナ(オブルコイナ河口)724號(北 3·98 粁)	35	288	11·1	〃
	7	12	8	6	阿頼度島海馬崎北西 1/2 西 7·6 浬	ソーポチヌイ(ソーポチヤ河口)693號(北 6·43 粁)	25	381	12·7	〃

月 7	日 14	月 7	日 22	魚見崎南西 1/4 西 10·0 浬	プイムタ 783 號 (プイタム河口 北 4·77 粁)	日 8	浬 183	浬 22·9	北海道水試
〃		〃		〃	南キシカ 828 號 (ポリシヤヤ河口 南 8·48 粁)	8	93	13·3	〃
〃		7	27	〃	イーチヤ 708 號 (イーチヤ舊河口 南 5·94 粁)	13	308	23·7	〃
〃		7	30	〃	北オロスコイ 758 號 (ウオロスカヤ河口北 30·21 粁)	15	203	13·5	〃
7	16	7	16	武富島東 11·5 浬	南キシカ 836 號 (ポリシヤヤ河口 南 25·44 粁)	1	110	11·0	〃
7	24	8	7	幌筵島擂鉢山南微西 1/4 西 13·0 浬	テジマーチ 772 號 (テジマチ河口 南 4·77 粁)	14	274	19·6	〃
7	28	8	8	幌筵島荒畑崎南微東 3/4	ケフタ 775 號 (テジマーチ河口 南 11·13 粁)	11	289	26·4	〃

C. 秋鮭（北海道沿岸に十一月頃出現するサケ）の放流成績（昭和十年度）

標番識號	放流月	日	再捕月	日	放流位置	再捕位置	經過日數	最短移動距離	一日平均移動距離	施行者
	月 10	日 8	月 10	日 12	日梨郡紅臼村字トビニウス地先	斜里郡小清水村字古樋	日 4	浬 69	浬 17·3	北海道水試
	10	9	10	14	〃	斜里郡斜里村東朱丹馬	5	57	11·4	〃
	10	26	10	26	廣尾郡廣尾村字ルベシベツ沖合	勇拂郡武鳥川村字大濱	1	90	90·0	〃
	10	26	10	30	〃	靜內郡染退川河口南 700 間	4	64	16·0	〃
	〃		11	1	〃	靜內郡靜內町字東靜內オコツナイ	6	64	10·7	〃
	〃		〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
	〃		〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃
	〃		〃		〃	靜內郡染退川河口南 700 間	〃	〃	〃	〃
	〃		〃		〃	靜內郡染退川河口東 800 間	〃	〃	〃	〃
	〃		11	14	〃	靜內郡染退川河口上流 780 間	19	64	34	〃

(1) サケは露領の何れの部分に放ても漁獲され、ベニマスの如く溯上河川に限定がない、從つて其の回游路も廣汎多岐である。

(2) 從來判明してゐる大體の回游路を述べると、先づカムサツカ東海岸南部クロノツキー岬附近に毎年六七月の候出現するもの（コンマンドルスキー島南方より來ると想像されるもの）は東海岸南部諸川に溯上しつゝ東海岸をベニマス同樣北千島迄南下し、幌筵島東岸より溫禰古丹水道を拔けて（溫禰古丹水道を通過すると云ふことはベニマス同樣從來の標識放流試驗の結果竝に占守島幌筵島東岸の漁期魚群の移動等から推定したもので、幌筵水道や占守海峽を通過するものが絕無とは考へられない）オホツク海に出でカムサツカ西海岸中部及び北部の諸川に向ひ北上回游し（ボリシヤヤ川以南の西海岸南部諸川に溯上するものあるもオゼルナヤ川溯上のベニマスに壓倒せられ割合に少い）中には遠くオホツク地方に向けて回游するものもある。

(3) カムサツカ東海岸北部（カムサツカ灣以北）のサケに就ては標識放流試驗は從來昭和十年度に行はれただけであるので、其の回游路の推定も確實なものではないが、大體に於てオリュートルスキー地方よりカラギンスキー地方へ卽ち西進、西南進又は南進するものと、カラギンスキー地方より

オリュートルスキー地方へ即ち北進、東北進又は東進するものとあるが、前者の數が後者の數よりも多い樣である。

(4)* 毎年四・五・六月の候北海道東南岸に時不知として出現するサケは、同海岸を東行し擇捉島太平洋岸に至り擇捉海峽を通過（之も推定であつて國後水道又は根室海峽通過のものが皆無とは考へられない）して同島オホツク海區に出で同海區を西行し國後島西海岸に至るものがあり、更に北海道北見沖合を北上一部は穌太東岸に溯上するが尙其の儘北上を續け露領オホツクに至つて其の河川に溯上するものもある。中には又更に西に迂回して黒龍江に到達溯上するものがある。此の四・五月の候出現するサケはカムサツカ東海岸南部に六・七月の候出現するサケと同系統のもので（北海道水產試驗場に於ても魚體測定により同系統であると報告してゐる）只北海道南岸に出現するものはカムサツカ東海岸より南下する時期が早く二・三月の候千島列島に沿ふ親潮に乘つて南下し三陸沿岸に迄到達索餌回游を爲す內四・五月の候となり黒潮の勢が漸次强くなると其の進路を轉じて北上に移るものであらう。又カムサツカ東岸南部に六・七月の候出現する群團は既に產卵期も近付き且黒潮の勢力も强くなるので時不知の如く遠く迄南下することなく、北千島の濕禰古丹水道を通つて一路母川へ向つて回歸するのであらう。

(5)* 九・十月の候より南部千島列島に秋鮭として出現するサケは知床半島と根室半島との間に於て南北2群に分れ北に向ふものは、オホツク海に出て北見沿岸を西行し沿岸各河川に溯上しつゝ宗谷海峽を抜けて日本海に出て沿岸を南下し遠く山形、新潟等の諸川に向ふ。又南に向ふものは太平洋に出て北海道東南岸を南西進し沿岸各河川に溯上しつゝ中には青森縣岩手縣等に迄南下するものがある。此の秋鮭が南部千島に出現する以前何れより來るものなるかに就ては全く分明しない。併し前述のサケ又は時不知とは其の溯上河川の相違及び時不知を放流して秋鮭として再捕されたものがない點から推しておそらく系統の異つたものであらうことは想像される。

次に第4表及び第2圖に依る昨年のサケ回游路を述べる。カムサツカ東海岸で放流したもの 22 尾中北進（又は東北進）したもの8尾南進（又は南西進）したもの 14 尾である。その內太平洋漁業株式會社施行の分4尾はクロノツキー岬附近沖合で放流したもので、南進したもの 1 尾北進したもの 3 尾である。此の內南進した 1 尾はカムサツカ東岸を南下し幌筵島東岸で再捕されたもので、農林省施行の 1 尾がカムサツカ東海岸南部ウタシュツト島附近にて放流され、南下して北千島濕禰古丹水道を通過西海岸に到達したのと併せ考へ、おそらく西海岸の河川に向ふべきものであつたと推定される。又北行した2尾の中2尾はカムサツカ灣內漁區にて再捕せられ、1尾は更にアフリカ岬を廻り東オゼルナヤにて再捕されてゐる。この1尾は放流地より直線路をとつたものではなくおそらくカムサツカ灣內を迂回して行つたものと思はれる。此の北行したる3尾の回游路は何れも從來想像はされてゐたが、實際に回游したのはこの試驗が始めてであり、新回游路と云へるわけである。

此の太平洋漁業施行の4尾と農林省施行の1尾とによりサケに於ても亦ベニマスと同樣クロノツキー岬附近に六・七月頃出現するものは南進するものと北進するものとに分れ、南進するものはベニマス同樣のコースをとり北千島迄東海岸を南下して濕禰古丹水道を通過し、オホツク海に出た後ベニマスと分れ主として西海岸の中部及び北部遠くはオホツク地方諸川に回游するものである。又北進するものは主としてカムサツカ河を目掛けてカムサツカ灣內に回游するが、中にはアフリカ岬を廻つてカラギンスキー地方に向ふものもあることが分る。

次にカムサツカ東海岸放流魚中日魯漁業施行になる 17 尾は何れもカムサツカ灣以北卽ちカムサツカ灣內、カラギンスキー、オリュートルスキー等の漁區で放流したもので、5 尾が北進（又は東北進）し 12 尾が南進（又は西南進）してゐる。北進した 5 尾はおそらく前記クロノツキー岬附近に出現するサケ中北進するものと同一系統のものであると思はれる。又南進したもの 12 尾中特に注目すべきはカラギンスキー地方ナチギンで放流した 1 尾とカムサツカ灣內で放流した 1 尾で前者は遙に南下して北千島の幌筵島東岸（擂鉢灣沖）に達し、後者は更に溫禰古丹水道を通過して西海岸に出て南キシカで再捕されてゐる。斯くカムサツカ灣以北で放流されたものがカムサツカ灣以南に洄游し、更に西海岸に迄洄游したことは從來全く見られなかつたもので、東海岸を南下し溫禰古丹水道より西海岸に出るシロジャケはクロノツキー岬附近に出現するものゝみではなく、オリュートルスキー、カラギンスキー等の北方を經由して來るものもあることが判明したわけである。

又カムサツカ灣以北卽ちカラギンスキー、オリュートリスキー地方に於ては南進（又は西南進）するものが北進（又は東北進）するものゝ約 2 倍である點から推して本地方では南進するものが主流であり北進するものが副流であると想像される。尤も此の推定は稍ゝ冒險に近いものではあるが昭和十年度も同樣な傾向であり、今後 2・3 年の結果を俟つて結論し得ると思はれる。

カムサツカ西海岸で放流、再捕された 6 尾（日魯漁業 4 尾農林省 2 尾）の內北進したもの 5 尾南下したもの 1 尾で大體從來判明せる西海岸の洄游路（中部又は北部諸川に向け北上）と一致してゐる。

次に北海道水產試驗場施行の分に就き考察する。北海道東南部（色丹出崎南東微南 12.0 浬）にて放流して再捕されたものゝ內 50 浬以上を洄游したものは 2 尾ある。內 1 尾は遠くオホツク迄洄游した。其の經路は從來の試驗結果に徵し擇捉海峽を通過してオホツク海に出て樺太東海岸を北上したものであらう。他の 1 尾は普通の時不知の洄游經路とは稍ゝ異例的に逆行（西進）して齒舞で再捕されたが、本 2 例は何れも從來の標識放流試驗に於て見られた洄游路である。

又從來試みられた事のない中部千島知理保以島東崎沖合で放流して再捕された 8 尾の內 7 尾はミトガ、ムイソワヤ、南北オロスコイ、クルドゴロワ等のカムサツカ西海岸中部及北部で再捕され 1 尾はオホツク地方タウィスクで再捕された。この 8 尾は何れも新洄游路を示したものであつて、これらが北海道東南部出現の時不知が東北進して中部千島に來たものか或はカムサツカ東海岸沖合から南下して來たものが中部千島迄來てオホツク海に出たのか今の處判明しないけれども、放流月日の點及び從來の標識放流試驗の結果から云へば前者ではないかと思はれる。

又北千島幌筵島東岸及び阿賴度島附近で放流し 50 浬以上の大洄游をして再捕された 102 尾に就き考察するに、何れも從來判明せるサケの洄游路を裏書し、其の大部分はカムサツカ西海岸中及び北部の諸川に向ひ 8 尾は更に遠くオホツク迄洄游してゐる。尙幌筵島東岸放流になる 1 尾は從來到達したことのないオホツク海の東北端ギジギンスキー區アウェコフに達し、新洄游路を示し、ギジギンスキー地方のサケも西海岸及びオホツクのサケ同樣東海岸よ

り洄游し來るものなることが判明した（幌筵島東岸で放流してオホツク海に出たものは何れも溫禰古丹水道を通過したものと思はれる）。

次に北海道水產試驗場の昭和十年度施行の分に就て云へば北海道東南岸附近、北千島附近で放流のもの（時不知、白鮭）は何れも從來の洄游路を裏書したもので、新洄游路の發見されたものはない。又秋鮭に就ても同樣從來判明せる洄游路を裏書したものばかりであつた。

次に樺太廳で施行して再捕された1尾は樺太東岸榮濱沖合で放流されたものであるが、從來判明してゐる洄游路を裏書して北上し北知床半島の軍艦岩で再捕されてゐる。

以上昭和十一年度試驗により判明した新洄游路及び從來判明せる洄游路を綜合してサケに關し次の結論が得られる。

カムサツカ東海岸に於てはクロノツキー岬以南に出現するサケは例外なく南下する。そして此の南下するサケはコンマンドルスキー島南部よりクロノツキー岬に突掛けて南下するものと北方オリュートルスキー、カラギンスキー等の諸地方からカムサツカ灣を經て來るものとがある。この南下する群團は東海岸南部諸川に一部溯上しながら北千島迄來り溫禰古丹水道を抜けて西海岸に出て西海岸の中部及び北部の諸川に向ひ、中にはオホツク海の北東端ギジギンスキー地方に迄行くものもあり、更に西方オホツク地方に迄到達するものがある。

又クロノツキー岬以北の地方にあつては白鮭は南下する群團と北上する群團とある。そして南下するものが主流であり北上するものが副流であると思はれる。この北上するものはコンコンドルスキー島南部よりクロノツキー岬へ突掛けるもの丶內北上する群團の延長と見てよいであらう。

又北海道東南部に出現する時不知は東北進し南部千島の海峽よりオホツク海に出て樺太東岸を北上、一部は沿岸に溯上しつ丶オホツク地方に達し中には西に迂回、黑龍江に向ふものもある。

中部千島知理保以島附近に出現するサケは大部分カムサツカ西海岸北部及び中部に、一部はオホツク地方に洄游する之はおそらく前記北海道東南部沖合出現の時不知が東北進を續けて中部千島よりオホツク海に出たものであらう。

尙北海道產秋鮭はオホツク海方面のものは北見より宗谷海峽を抜けて日本海沿岸を南下し、太平洋側のものは北海道沿岸を西南進し三陸沿岸に迄到達するものがある。

---

(1) 昭和十二年八月鮭鱒調查復命書、北海道水產試驗場。

(2) 齋藤幸之助：昭和十一年度東海岸北部海邊に於ける鮭鱒洄游調查に關する復命書、樺太廳農林部水產課。

(3) 吉田勝兵衞：昭和十一年度東海岸海區に於ける鮭鱒洄游調查復命書。

* 北海道水產試驗場施行の調查に據る

溯河鮭のストックに關する研究 (豫報)*

I. 三面川より得たる材料に就て

久保伊津男

(水産講習所)

Preliminary Notes on the Stock of the Anadromous Dog Salmon, *Oncorhynchus keta* (Walbaum).

1. On the Catch from the Miomote River.

Ituo Kubo

SYNOPSIS

Of 192 specimens obtained from the Miomote River, Niigata Prefecture, during a period from November 20th to 28th inclusive, 1936, 170 were "common" dog salmons, ranging from 2 to 6 years in age. The 3-year and 4-year classes are predominant, the latter representing more than the half of the catch (Fig. 2, D). The remaining 22 specimens are called "silvery" and may be distinguished from the "common" by having silvery colour of the body, the deciduous scales and more reddish colour of the flesh. But paucity of the material does not enable one to draw up strict distinctions between the "common" and "silvery" so far as the measurements of body length, depth of body, body weight, ratio of depth of body to body length, and number of scales go (Figs. 1~2, Tables 1~3).

昭和十一年 (1936) 十二月二十日～二十八日に至る 9 日間新潟縣村上町外三面川に於て溯河鮭に就て測定觀察等を爲す機會を得た。其の際圖らずも普通の鮭 *Oncorhynchus keta* (Walbaum), ブチ (方言) に混じてギラ (方言) と稱するものを見ることが出來た。このギラは主に終漁期に現れる異つた鮭のストックと思はれるので玆に同地産溯河鮭の一般的な形態學的要項に關して述べると同時に以上の兩者の形態學的比較を爲さんとするものである。

本文に入るに先だち、本研究費は總て水産講習所物理學教室より援助を受けて爲されたものである。研究中は寺尾新教授及び田内森三郎授授より常に懇切なる指導を受けた玆に深甚の謝意を表する次第である。資料蒐集に際しては中井信隆教授、新潟縣水産試驗場技師越田秀包氏、山形縣村上町鮭産育養場員各位及び三面川孵化場員各位より多大の便宜を與へられた。諸氏の御好意に對して深謝する次第である。

年齡組成(1) 年齡の決定は鱗に據つた。鱗は背鰭の少しく前方側線附近のものを幻燈器にて投射して觀察し冬季輪數を年齡の基準としたが、鱗に依つては既に周緣に最終の冬季輪が形成されてゐるもの、形成されつゝあるもの或は未だ形成されてゐないもの等が見られたので最周緣のものは數へずして得た輪數に 1 を加へて(2)年齡とした。總數 170 尾中雄は 43·5 %,

* 水産講習所動物學教室業績第 73 號。

(1) ブチのみに就ての年齡組成。

(2) 觀察中に第 1 圖の寫眞に見る如く鱗の周邊に既に冬季輪の出來てゐるもの或は出來かゝつてゐるもの等を認める事が出來たので少くも 10 月下旬頃より冬季輪は形成され始めるものと推論される事及び第 2 表の如く最終冬季輪外緣から鱗の外圍までの距離が他の年輪間の間隔と同等或はそれ以上ある事等に依つて 1 を加へ年齡とする事は無理からぬやうに思はれる。

雌は 56·4 % であつた。遡河魚群の大部分は 3 年魚と 4 年魚から成り殊に 4 年魚は全體の 60 % 以上に達し之等に亞いで 5 年魚が見られたが 5 % に達しないものであつた。2 年魚及び 6 年魚は非常に少く僅かに各 1 尾宛發見した（第 2 圖、D)。

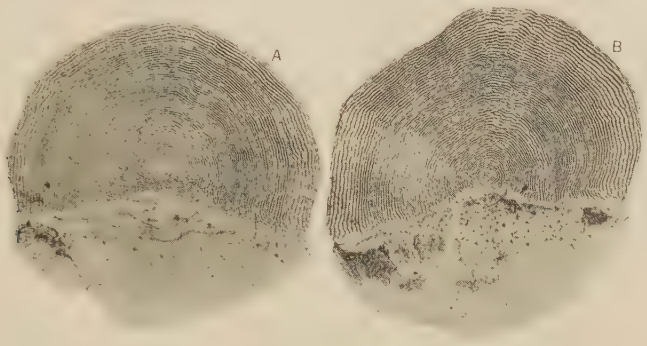


Fig. 1. A. Scale of common dog salmon with winter zone on its peripheral margin. B. Scale of silvery dog salmon.

體長、體高及體重　之等に就ては第 1 表及び第 2 圖、A, B, C, 及び E に示す通りであるが 3 年魚に於ては體長、體重共に雄が雌より比較的小型であるが 4 年魚では何れも雄が大型である。之は 3 年を經過した雄は著しく生活力を增進し著しい成長の飛躍を爲すものゝように思はれる。體高は各年魚共雄が大なる値を示してゐる。以上の中體重と 3 年魚の雄の體高以外は變異係數が何れも 10 % 內外であるが、體重では 20 % 以上著しきは 50 % 以上に達してゐるので信用ある數値を得るにはより多くの個體數を必要とするようである。上記諸點ではブチとギラとの相違は見られないが只體重の頻度分布に於て 3 年魚と 4 年魚との中間にモードを有する 1 群として現れ、又體高の場合にも多少其の傾向が見られるがギラの數量が總數僅か 22 尾であるから深い考察は困難である。

鱗　鮭鱗の river-life zone は大體明瞭であるが三面川產のものは 38·5 % は明瞭で 45·3 % は稍明瞭、不明瞭なものは 16·1 % であつた。river-life zone が果して鮭の河川生活時代を指示するものならば其の幅（或は面積）及び其の間に形成された同心輪（circuli）の數等の相違は其の魚群の發生場所の地域的相違を示すものと考へられるので觀察を試みたが其の結果は下表の通である。

	Range	Mode	Mean	S. D.	C. V.
Breadth(mm)*	0·20～0.66	0·3～0·5	0·39±0·00	0·03±0·00	8·62±0·35
No. of Circuli	4～17	8～10	8·15±0·12	2·17±0·08	26·64±1·15

* Breadth from center of scale to outer margin of river-life zone along its longitudinal axis.

然し幅と circuli 數との相關係數は +0.37±0.05 であつて著しい相關關係は示さないようである。一方幸內愼治郎氏*の研究に依れば鮭稚魚を長く池中で飼育する時は八月中に river-

*) 鮭稚魚の鱗の研究、北海道廳千歲鮭鱒孵化場試驗報告、第一册、1933.

Table 1.

	Age	Sex	No.	Range	Mode	Mean	S. D.	C. V.
Body length (cm)	3	♂	28	50～85	55～60	61·7±1·10	8·49±0·77	13·75±1·28
		♀	22	55～75	65～70	65·4±0·54	3·79±0·38	5·79±0·59
	4	♂	45	55～90	75～80	75·3±0·67	6·65±0·47	8·82±0·63
		♀	67	50～85	70～75	71·5±0·46	5·69±0·33	7·94±0·46
Hight of body (cm)	3	♂	28	9～21	11～13	13·0±0·39	3·01±0·27	23·02±2·22
		♀	22	10～18	12～14	12·3±0·19	1·33±0.13	10·77±1·10
	4	♂	45	10～22	16～18	16·9±0·23	2·34±0·16	13·82±1·02
		♀	67	11～19	13～15	14·2±0·11	1·44±0·08	10·12±0·59
Weight of body (g)	3	♂	28	1000～6500	1500～2000	2553±171	1323±121	51·82±——
		♀	22	1500～4500	2000～2500	2743± 96	672± 68	24·49±2·63
	4	♂	45	1500～8000	4500～5000	3727±126	1245± 89	33·40±2·65
		♀	67	1000～6000	3500～4000	3696± 69	840± 48	22·72±1·39

Table 2. Distance between winter rings (mm).

			ブ チ (common)					ギラ (silvery)	
Age	Sex		Range	Mode	Mean	S. D.	C. V.	No.	Mean
3	I	♂	1·0～1·6	1·3～1·4	1·28±0·01	0·14±0·01	11·25±1·04	4	1·20
		♀	1·0～2·0	1·2～1·4	1·40±0·02	0·18±0·01	13·35±1·38	4	1·38
	II	♂	0·3～0·8	0·5～0·6	0·59±0·00	0·06±0·00	11·52±1·07	4	0·50
		♀	0·5～0·9	0·7～0·8	0·70±0·01	0·11±0·01	16·42±1·71	4	0·61
	III	♂	0·4～1·2	0·6～0·8	0·67±0·02	0·16±0·01	24·77±2·40	4	0·52
		♀	0·5～1·3	0·7～0·9	0·77±0·02	0·18±0·01	24·02±2·57	4	0·73
4	I	♂	1·0～1·6	1·1～1·2	1·27±0·01	0·13±0·00	10·86±0·78	3	1·19
		♀	0·9～1·9	0·3～1·5	1·27±0·01	0·19±0·01	15·59±0·93	11	1·25
	II	♂	0·3～1·1	0·5～0·7	0·61±0·01	0·10±0·00	16·39±1·20	3	0·52
		♀	0·3～0·9	0·5～0·6	0·60±0·00	0·08±0·00	14·16±0·84	11	0·58
	III	♂	0·2～0·9	0·5～0·6	0·54±0·01	0·11±0·00	20·92±1·56	3	0·44
		♀	0·3～0·9	0·5～0·6	0·53±0·00	0·09±0·00	17·54±1·05	11	0·52
	IV	♂	0·3～1·1	0·5～0·7	0·69±0·01	0·15±0·01	21·73±1·63	3	0·51
		♀	0·3～1·1	0·6～0·7	0·62±0·00	0·11±0·00	18·06±1·08	11	0·58

I....Distance from center of scale to outer margin of first winter ring. II....Distance between first and second winter rings. III....Distance from outer margin of second winter ring to outer margin of scale or distance between second and third winter rings. IV.... Distance from outer margin of third one to peripheral margin of scale.

Table 3. Thickness of scale (μ)

Age		No.	Range	Mode	Mean	S. D.	C. V.	Mean (silvery)
3	♂	28	44·6～102·2	70～90	71·25±1·96	15·10±1·38	21·19±2·03	63·2
	♀	22	43.6～ 94·6	60～80	70·31±1·38	9·64±0·98	13·71±1·41	55·5
4	♂	45	41·2～114·2	80～90	76·60±1·72	17·00±1·22	22·19±1·67	89·5
	♀	67	40·2～131·0	80～90	79·18±1·61	19·64±1·14	24·80±1·53	70·3

* Silvery.

life zone に相當するものが出現する事が知られてゐるが果して左様な現象があるならば上述の推論は當らないであらう。各冬季輪間の距離は第 2 表の通りであり、鱗の厚さ（第 3

表）は平均 70 μ 內外で高年魚程多少其の厚さを增すようである。ギラの鱗は一見薄いようであるが4年魚殊に其の雄に於て著しく大きな數値を示してゐるのであるので一概には云へない。

討議　上記の諸點ではギラの正體を把握する事は出來なかつた。之は資料の數の貧弱な事、兩者が酷似してゐるために起る資料の不純、觀察或は測定事項の不足等に因る事が多いと思はれるが、ブチとの顯著な識別點は (1) 鱗が著しくとれ易い (2) 肉質が赤味を帶びてゐる、(3) 體色が雲母光澤を有する事等が數へられるので之等の特長に準據して資料を集め更に研究を必要とする。

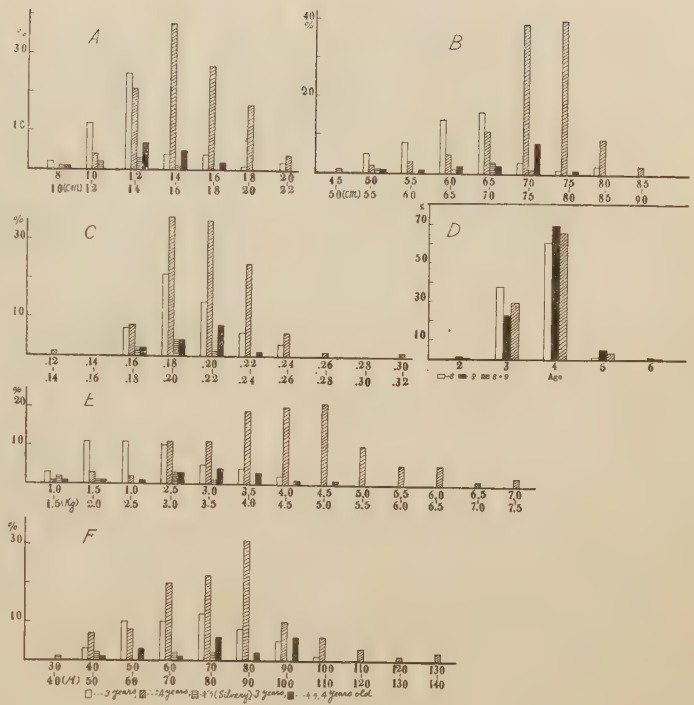


Fig. 2. Frequency histogram. A. Depth of body. B. Body length. C. Depth of body/Body length. D. Age. E. Body weight. F. Thickness of scale.

錦江河口に於けるヒラ *Ilisha elongata* の産卵に就て[1]

矢　部　　博

（朝鮮總督府水産試驗場）

On the Spawning of *Ilisha elongata* (Bennett) in the Mouth of the River Kin, Western Korea.

Hirosi Yabe

SYNOPSIS

No clupeoid fish of Japan has yet been known to spawn in the river. In the lowermost part of the River Kin which discharges into the Yellow Sea, a considerable amount of *Ilisha elongata* is captured in June. In this season the fish comes from the sea into the lower part of the river for spawning, gravid with matured reproductive elements. The spawning ground extends from the river mouth to about 15 km upward. The salinity at the river mouth was 23·7 ‰ at the high tide and about 12.0 ‰ at the low (June 23, 1937). The egg is pelagic, spherical in shape, and measures 2·22 to 2·48 mm in diameter. The perivitelline space is large. The yolk is 1.71 to 1·87 mm in diameter, transparent and vesicular structure, provided with a single yellowish oil-globule measuring 0.38 to 0·42 mm (Fig. 2, a). The newly hatched larva, 5·1 mm in total length, retains the oil-globule at the posterior end of the ellipsoid yolk-sac. The anus opens under the 40th myotome. Melanophores are found on the dorsal side of the head and nape, on the dorsal half of the oil-globule and in front of the rectum (Fig. 2, b). The number of the myotomes was enumerated as 39+19=58 in a larva of 2 days old. Hatching seems to take place about 30 hours after being spawned at temperatures ranging from 23° to 26°C.

ヒラ *Ilisha elongata* (Bennett) は我國西南海、朝鮮南部、黃海、支那海及び Java 海に亙り[2]廣く分布する大形のイワシ科 (Clupeidae) の魚である。日本近海のイワシ科魚類では河川に遡上して産卵する習性をもつものは未だ報告されてゐない。朝鮮西岸の一部では本種が産卵期に河口に遡上する事が知られ、これを目的とする漁業が營まれて居る。筆者は昭和十一年 (1936) 及び 十二年 (1937) に全羅北道群山府に於て錦江産のものに就てその生活史を調査したが、こゝには産卵に關する事項を報告する。本調査にあたり種々便宜を與へられた全羅北道水産試驗場技手近藤保太郎氏及び終始指導を賜つた本場技師內田惠太郎氏に感謝の意を表する。

1. **漁期、漁場、漁具及び産卵時期**　群山附近の漁期は、例年六月初旬から下旬までの約 1 ケ月間。漁場は錦江下流水域で、盛漁期には河口から上流約 15 km の地點まで達する（第 1 圖）。漁具は流し刺網を主とし、其他に鮫鰆網及び延繩によつても漁獲されるが、其量は僅少である。刺網は晝間下流一帶の澪筋を潮流に從つて上下しつゝ使用し、鮫鰆網及び延繩は河口だけで操業するものが多い。盛漁期には漁獲物の大多數は生殖素が完熟し外部からその腹

(1) 朝鮮總督府水産試驗場業績

(2) Jordan & Herre (1906); Proc. U. S. Nat. Mus., **31** (1499), p. 636.
Fowler (1931); Hong Kong Naturalist, **2** (2) p. 122.
Weber & Beaufort (1913); The Fishes of the Indo-Australian Archipelago, **2**. p. 91～92.

第 1 圖　錦江下流漁場（陸地測量部五萬分一地形圖を縮寫記入）。

部を輕く押せば卵又は精液は容易に流れ出る。

2. **産卵場**　筆者は産卵期に江内各處に於て表層曳稚魚網により浮游卵の採集を行ひ、これを親魚より得た卵と比較してヒラ卵を確め、同時に水溫及び鹽分を觀測した(1)。昭和十一年六月には第 1 表に擧げた Station 近傍の水域では何れもヒラの好漁あり、附近一帶に浮游卵も亦多量に分布して居たが、翌昭和十二年同期には成魚の漁獲高皆無に近く、採集し得た卵粒數も甚だ僅少であつた。調査當時潮汐の干滿差は港内に於て約 6 m であつたから、潮

第 1 表　錦 江 下 流 觀 測 表

St. 番號	觀測 年 月 日	觀測 時 分	氣溫 ℃	表面水溫 ℃	鹽分 ‰	比重 (15°C)	採集卵數
1	1937 VI 22	11·09	25·8	25·2	15·19	10·82	0
2	〃	11·29	26·0	25·3	16·69	11·96	0
3	〃	11·44	26·1	25·2	14·63	10·39	0
4	〃	12·00	26·0	25·3	12·97	9·12	0
10	1937 VI 23	14·10	25·8	25·1	20·52	14·89	0
11	〃	14·30	25·2	25·0	21·73	15·82	0
12	〃	15·00	23·2	24·3	23·69	17·32	0
13	〃	15·15	26·0	25·2	23·15	16·91	0
23	〃	17·25	26·2	25·5	15·37	10·96	0
30	1937 VI 25	5·21	20·9	25·8	11·35	7·88	0
31	〃	5·42	21·0	24·8	20·75	15·07	0
32	〃	5·57	21·4	24·8	22·01	16·03	32
33	〃	6·25	21·6	24·7	22·23	16·20	10
34	〃	6·38	21·7	24·7	22·85	16·67	14

註　1. VI 25, 1937 の高潮は 4 時 20 分及び 16 時 20 分

2. 卵採集は本場考案の丸型稚魚網 5 分間曳

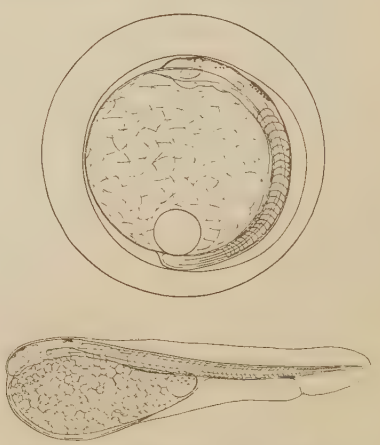
3. 比重は檢定鹽分より換算

(1) 寺尾新氏が動・雜誌 29 (350), p. 413～414 (1917) に紹介してゐる様な水中の酸素含有量に就ては考察しなかつた。

流により浮游卵は相當遠距離まで運ばれるものと考へ河口から約 20 km に及ぶ間に Station を擇んで調査した。その結果河口から約 15 km に達する間は、それより上流に比べて海水の影響著しく、この範圍内には當業者も操業し又浮游卵も採集し得たから（昭和十一年）、筆者は大體この區域内に於て產卵がなされるものと推定した。

產卵場は潮流のために河水溷濁し、透明度は零に近く、上流からの注水によつて干潮時には著しく低比重となる。河口の鹽分は滿潮時 23·7 ‰、干潮時には約 12·0 ‰ 內外であつた（昭和十二年六月二十二日～二十五日）。江內で採集した浮游卵の數は滿潮時に多く、干潮時には殆ど採集されない點から見て、江內で放出された卵は退潮と共に沖合に運び去られ干潮時漁場附近で見られる様な低比重の水に永く曝される事はあるまいと思はれる。又早曉採集した浮游卵には胚の發生極めて初期のものが多かつたが、親魚の產卵時刻に就ては今は推定をさし控へる。

3. **卵及び孵化仔魚の記載**(1) 天然に產み出された卵は、球形で直徑 2·22～2·48 mm, 比重 16·20 の河水には容易に水の表面に浮ぶ。卵膜は薄く、卵膜腔は大きい。卵黃は直徑 1·71～1·87 mm, 無色透明で裂狀構造を示し、直徑 0·38～0·42 mm の微黃色の油球 1 箇を有する。採集卵の內、胚に未だ筋節が發現して居ないものを擇び、水溫 22·3～25·2°C で飼育したが、孵化迄に約 25 時間を要した。當時產卵場附近の表面水溫は 23～26°C であつたから產卵から孵化迄に要する時間は略ゝ 30 時間と推定される。筋節發現後の胚は黑色胞が最初後頭部に現はれ、同時に體側には小數の微小な點狀をなして分布し、次いで頭部、油球の背面及び肛門附近にも發現する（第 2 圖 *a*）、孵化直前には胚の尾部は長く伸びて卵黃を略ゝ一周する。卵は常に油球を上方にし、胚體を下方に保つて水の表面に浮ぶ。



第 2 圖 *a*. 浮游卵×23, *b*. 孵化直後の仔魚×14

孵化直後の仔魚は體細長く、全長約 5·1 mm 頭部は小さく、卵黃囊は楕圓形をなして大きく、1 箇の油球はその後端にある。口は未だ開かず、肛門は卵黃囊の後端から遠く離れて、體の後端より約 1/5 の第 40 番目の筋節下に開口する。膜鰭は前背部に始り尾部を一周して卵黃囊後部に達する。體は無色半透明で、頭頂・後頭部・油球の背面及び直腸の前方には顯著な黑色胞が分布する（第 2 圖 *b*）。筋節數は孵化直後の仔魚では肛門より後方のものが不明瞭であるが、孵化後 2 日目（全長 6·1 mm）のものでは 39＋19＝58 を數へる。孵化仔魚は水槽中で頭部を下方に向けて水中に浮游しつゝ沈下し、器底に到達すると頭部を上方に向けて表面まで游泳し來り、再び頭部を下方にして次第に水底に近づいて行く。

---

(1) Delsman, H. C. (1930). Treubia, **12** (1), p. 37～46 によれば Batavia 近海の *Pellona elongata* (＝*Ilisha elongata*, Weber による) は卵の直徑 1·77～1·89 mm, 油球の直徑 0·35 mm, 孵化直後の仔魚の筋節數 37＋16＝53.

朝鮮産カタクチイワシ科魚類の1種プルパンヂー *Thrissa purava* (Hamilton) のシラス期に就て*

吉　田　　裕

〔朝鮮總督府水產試驗場〕

On the "Sirasu" or "White Fish" Stage of a Korean Fish "B̂ulb̂anji," *Thrissa purava* (Hamilton).

Hiroshi Yoshida

SYNOPSIS

A tropical sardine-like fish "b̂ulb̂anji" (Korean name) is distributed along the south and west coasts of Korea. Based upon the statistical analysis of the specific characteristics, the author has ascertained that "b̂ulb̂anji" of Korea hitherto recorded, and many specimens before him altogether, are referable to *Thrissa purava* (Hamilton), but not to *Thrissocles grayi* Bleeker (= *Th. hamiltoni* (Gray)) as has been thought. The smallest post-larva or "white fish" which the author could trace back is 11.5 mm in total length. There are 47 myotomes in the body, the anus lying under the 28th myotome. In the anal fin 35 rays has appeared, with a space behind it for 6~7 more rays. The origin of the anal fin is situated slightly behind below the posterior end of the dorsal base. As a characteristic of the post-larvae, the anus is situated a little anteriorly to that of the post-larvae of Clupeidae or nearly allied groups. During growth the anus and the dorsal fin shift forward, while the ventral fin scarcely changes its original situation. The body gradually increases in height and becomes compressed. The maxillary end tapers to stretch backward. At a length about 35.0~40.0 mm, the surface of the body becomes wholly scaled and silvery, the relative position of the fin and the anus is settled, and maxillary end scarcely extends beyond the base of pectoral fin. Thus the post-larval "white fish" stage is passed over. The post-larva of the present species can be distinguished from those of the nearly allied and concurrent species of Korea, *i. e.*, *Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel, *Stolephorus koreanus* (Kishinouye), and *Setipinna gilberti* Jordan & Starks, by the number of anal fin rays and myotomes in the body.

本種は熱帶性のカタクチイワシ科魚類で、本邦內地の沿岸からは知られてゐないが朝鮮に於ては西海岸及南海岸一帶から東海岸の南部（慶尙北道附近迄）に亙り分布してゐる。

筆者は南鮮洛東江口附近で採集した標本に依り、本種のシラス期に就て追究を行つたので此處に報告する。

此の研究に當り內田惠太郎氏からは終始懇切な御指導を賜つたことを深く感謝する。

朝鮮産プルパンヂーは最初 Jordan & Starks (1905)[1] に依り *Tricosoma hamiltoni* (Gray) の學名が當てられ、後田中博士 (1921)[(2)] に依り *Thrissocles hamiltoni* (Gray) とされた。此の學名は其後本邦魚學者に依り引續き用ひられてゐたが最近松原喜代松氏 (1936)[(3)] は朝鮮に分布するものとして2種を擧げその學名を *Thrissocles grayi* Bleeker (= *Th. hamiltoni* (Gray)) 及 *Th. mystax* (Bloch & Schneider

* 朝鮮總督府水產試驗場業績。

(1) Proc. U. S. Nat. Mus., **28** (1931).

(2) 日本魚學（上卷）1921.

(3) 水產研究誌 **31** (2).

とした。然し朝鮮産プルパンヂーの學名に就ては筆者は尚疑問の點を認めたので、此の機會に改めて檢討を行つた。

屬名 J. D. HARDENBERG (1933)[1] は *Thrissocles* JORDAN & EVERMANN, *Sentengraulis* JORDAN & SEALE 及び *Thrissina* JORDAN & SEALE の 3 屬は相互に區分することは出來ないもので *Thrissa* CUVIER の 1 屬に併合すべきものであると云つてゐる。筆者も HARDENBERG とは同じ意見を有するものであるから、此處では彼の意見に從つて朝鮮産プルパンヂーの屬名に就ては從來用ひられた *Thrissocles* JORDAN & EVERMANN の代りに *Thrissa* CUVIER を用ひた。

種名 種の異同に就て論ずる様な場合に於ける材料の取扱及び考察の方法に就て內田惠太郎氏 (1936)[2] は從來多く用ひられてゐる方法の不備な點を指摘し、多數の材料に依り種々な角度から分析考察して更に之を總括的に考察すべきことを提案された。筆者も本種の研究に當り同樣の主旨のもとに觀察及び考究を行つた。

第 1 圖 *Thrissa purava* (HAMILTON) 巢山節男畫

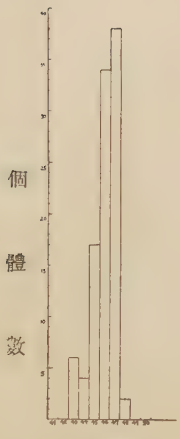
筆者の觀察した材料は全長 70～165 mm のもの 101 尾であるが、その結果は次の通りである。背鰭 I 12～I 14; 臀鰭 39～47; 縱列鱗數 43～48; 脊椎骨數 45～48; 頭長 4 1/3～5; 體高 3 4/5～4 1/4; 眼徑 3 1/3～3 3/4; 吻長 1 1/2; (頭長及び體高は體長に、眼徑は頭長に、吻長は眼徑に比す)。體は大いに側偏し、腹緣は尖り、16～18+9～11 の稜鱗があり、上顎骨の後端は延長し、その先端は胸鰭の基底に達し、或は僅に之を越える。齒は微小で犬齒狀のものはない。鰓把は第 1 鰓弓の下列に 15～19 あり、背鰭基部は吻端から尾鰭基部に至る間の中央にあり、胸鰭の先端は殆ど腹鰭の基部に達する。腹鰭基部は胸鰭起部と肛門との中間にあり、背鰭起部よりは遙に前方の下にある。臀鰭基底の長さは體長の 2/3, その起部は背鰭最後軟條の下方にある。尾鰭の長さは頭長に等しい。

此の測定結果から見るとき、朝鮮産プルパンヂーは HAMILTON の *purava* に相當する。筆者は之に對し *Thrissa purava* (HAMILTON) の學名を當てるのが正しいと思ふ。

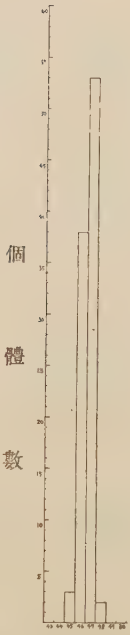
JORDAN & STARKS (1905) の *Tricosoma hamiltoni* (GRAY) の記載を要錄すると、「臀鰭 38 條、鰓把は下列に於て 16 本、上顎骨後端の延長部は胸鰭の下部軟條に達し、稜鱗數は 15+10」である。此の記載は僅か 1 尾の標本に依つたものであるが (後 JORDAN & METZ (1913)[3] は釜山から 30 尾の標本を得てゐるが之には記載文はない)、筆者の測定と比較するのに、臀鰭條數に於て筆者の測定より 1 條少い。之は相互の測定材料の不足にも依るであ

(1) Naturk. Tijdschr. Nederland.—Indie **93** (2).
(2) 動物學雜誌 **48** (6).
(3) Mem. Carnegie Mus. Vol. VI., No. 2.

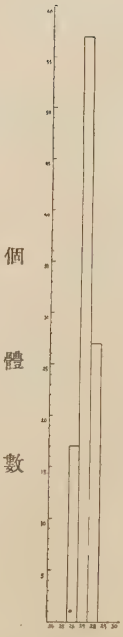
第 2 圖　臀鰭條數



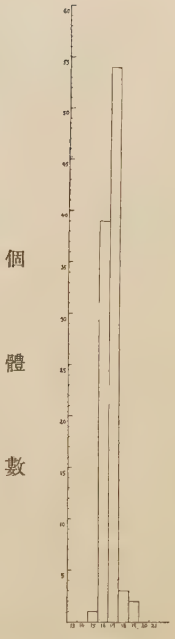
第 3 圖縱列鱗數



第 4 圖脊椎骨數



第 5 圖稜鱗數



第 6 圖鰓把數第 1 鰓弓の下列

らうが、Jordan & Starks (1905) の挿圖を見るのに、その標本は臀鰭及び尾鰭等は甚しく損傷されてゐる様に思はれる。臀鰭條の 1 條少いのもこの點に由因する處が多いと考へられるので、その數値は筆者の測定結果の範圍內に含まる可きものと考へて大體差支ないと思ふ。Jordan & Starks (1905) の記載が朝鮮産のプルパンヂーを指すとなると、之に對し Gray の *hamiltoni* の種名を當てるのは誤りである。從つて之の異名同種である Bleeker の *grayi*[1] を當てることも同じく誤りである。

次に筆者が見ることを得た範圍內の既往の著書[2]に依り *Th. puraaa* (Hamilton) と *Th. grayi* (=*Th. hamiltoni* (Gray)) の要點を比較してみると次の通りである。

種　名	臀鰭條數	縱列鱗數	鰓 把 數	稜 鱗 數	上顎骨後端延長部の長さ
Th. purava	40～50	46	17	25～27	胸鰭の下部軟條に達す
Th. grayi	36～41	44～47	12～13	25～27	微に胸鰭基底に達す

卽ち *Th. purava* では上顎骨後端の延長部の長さが稍長く鰓把及び臀鰭條數は多い。

(1) Weber & de Beaufort (1913) は *Thrissa hamiltoni* Gray を挿圖のみの無記載種として、之を認めず、Bleeker の *grayi* と爲してゐる、筆者は之に從ふ。

(2) Cuvier & Valenciennes (1848), Cantor (1850), Günther (1868), Bleeker (1872), Day (1889), Weber & de Beaufort (1913), Jordan & Seale (1926), Fowler (1931).

尙松原喜代松氏が朝鮮に分布するとして記載した *Th. mystax* (Bloch & Schneider) は筆者は未だ朝鮮沿岸からは見ない。

シラス期 朝鮮産プルパンヂーの蕃殖並にその幼期に就ては從來全く明にされてゐない。筆者も未だ卵及發生等に關して何等知る所がないが、現在迄に觀察し得た最小の標本は全長 11·5 mm の初期のシラスで、昭和七年 (1932) 八月十一日、南鮮洛東江口に近い加德島の沿岸の淺所で採集したものである。その他數回に亘り此の附近で仔魚後期のもの所謂シラスを採集したが、この時期は七月下旬乃至八月中旬である。

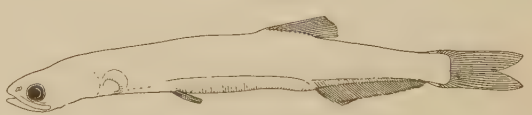
第 7 圖 全長 11·5 mm

記載 i 全長 11·5 mm (第 7 圖) 體の全形はカタクチイワシ科魚類のシラスの定型を呈し細長く、生時には透明で、色素は黑色素のみである。黑色素點は咽喉部、胸鰭基底から腹鰭原基に至る間の腹側部、腸部の腹面及び臀鰭基底部等に並列し、尙肛門の附近及び尾鰭には稍大形のものがある。腸部の腹側にあるものは次第に內臟壁に埋沒しつゝある。頭は上下に扁平で、上顎骨は未だ短く、構造は簡單である。背鰭の鰭條は約 10 條現れ、臀鰭條は既に 35 を數へるが、尙その後方に約 6～7 の鰭基骨の原基が現れてゐる。腹鰭は漸く原基が現れたが未だ鰭條は見えない。尾鰭は先端の中央部が凹形を呈し、鰭條には關節が現れてゐる。胸鰭は圓く團扇狀を呈してゐる。背鰭基底の後端の稍後方の下に肛門が位置し、それに續いて臀鰭があり、背鰭及び肛門の位置は何れも成魚に比するときは後方に偏し、シラスの特徵を呈してゐる。脊索の後端は略 45 度に上屈し、筋節數は 28+19=47, 肛門は第 28 筋節の下部に位置してゐる。

ii 全長 14·0 mm 背鰭條は 11, 臀鰭條は 37～38 現れ、尙後方に 3～4 條は成生されると思はれる。體の後方の側中線に於て 10 個內外の小形の圓鱗が 1 列に並んで現れてゐる。

iii 全長 14·5 mm 背鰭條は 13, 臀鰭條は 42 現れ、背鰭及び尾鰭條には關節がある。腹鰭の鰭條も現れ鱗は背鰭中央附近の側中線に於ては 1 列に並んでゐるが、後方では 3 列をなしてゐる。

iv 全長 17·5 mm (第 8 圖) 各鰭の形態は次第に整ひ、鱗の數も增加して來た。上顎骨の後端は眼の後緣を越えて後方に延びてゐる。頭部は上下に扁平で、體は細長く未だ初期のシラス形を呈してゐる。



第 8 圖 全長 17·5 mm

v 全長 20·0 mm 吻端は鈍圓形を呈して突出し始め、體高も次第に增大して來た。

vi 全長 21·2 mm 臀鰭條には關節が出來肛門の位置は前方に移動し始めた。

vii 全長 23·5 mm (第 9 圖) 消化管に沿うて體の表面に現れてゐた黑色素點は內臟壁に埋沒し、體の大部分は鱗で蔽はれたが、未だ上背部は裸出してゐる。背鰭の位置は幾分前方に移動し始めたが、腹鰭の位置は移動しない。

viii 全長 28·0 mm (第 10 圖) 前記のものとの間の標本を缺くが、鰭及び肛門等の關係

位置は既に定り、背鰭の前部には1本の離棘が現れてゐる。上顎骨後端の延長部は鰓蓋後縁の下部に達してゐる。鱗は殆ど體表面の全部を蔽ふてゐるが、上背部の最前端のものは未だ小形で完成されてゐない。腹鰭の前後の腹面には約10個の稜鱗が現れてゐる。

第9圖　全長 23·5 mm

第10圖　全長 28·0 mm

ix　全長 53·0 mm 體表面の圓鱗は全く完成され、腹面の稜鱗は肛門前方の2～3が僅に缺けてゐるだけで、完成に近い。上顎骨後端の延長部は殆ど胸鰭に達せんとしてゐる。

x　全長 42·0 mm（第11圖）腹面の稜鱗も全く完成された、その數は26個、上顎骨後端の延長部は胸鰭基底の下部に達し、各鰭の形態は整ひ、その位置も定つた。體の上半部の表面には黒色素が現れ、頭部及び體側にはグアニン層が現れてゐる。殆ど成魚と同様の外觀を呈してゐる。筆者は之を以つて既に仔魚後期所謂シラス期を終つたものと看做す。

第11圖　全長 42·0 mm

此の仔魚後期を終る時代の大きさは前述の 33·0～42·0 mm の間の標本を缺くため正確に斷定は出來ないが、多分 35·0～40·0 mm 位の間であらうと想像する。

類似稚仔との識別　採集箇所附近即ち南鮮沿岸に於て本種プルパンヂーの稚仔と混同される虞のあるものはカタクチイワシ *Engraulis japonicus* Temminck & Schlegel アイノコイワシ *Stolephorus koreanus* (Kishinouye) 及びパンヂー *Setipinna gilberti* Jordan & Starks 等であると考へる。一見した處それ等のシラスとは甚だよく似てゐるが（但しパンヂーの稚仔は未だ不明である）、次表に示す差異の要點に依り容易に識別することが出來ると思ふ。

	Engraulis japonicus	*Stolephorus koreanus*	*Thrissa purava*	*Setipinna gilberti*
筋節數	44-46	41-42	47-49	49-50
臀鰭條數	17-19	28-32	39-47	51-57

紅藻類の粘質物に對する苛性ソーダの作用

柳川鐵之助

（大阪工業試驗場）

The Influence of Sodium Hydro-oxide on Mucilagenous Extracts of Red-algae.

Tetunosuke YANAGAWA

SYNOPSIS

Mucilagenous extracts from 30 species of red-algae (*Florideae*) were treated with 2% NaOH solution in boiling water and the influences were studied.

From the results as shown in tables 1 and 2, we know: 1) that, the relative viscosity is generally degraded; 2) that, the jellifying power of mucilagenous extracts from 3 species (*Pterocladia tenuis* OKAM., *Gracilaria confervoides* GREV. and *Gracilaria gigas* HARV.), are much increased; and 3) that, the content of combined sulphuric acid group is generally decreased.

著者は曩にオゴノリの粘質物を NaOH 溶液で加熱處理する時そのゼリー化力が著しく增加すると同時に硫酸の結合量が減少することを報告した。（大阪工試；**17**, 6, 昭 11）

其の後他の紅藻の粘質物に對する NaOH の影響に就いても引續き研究を進めて居たのであるが今回約 30 種類の紅藻の粘質物に 2% の NaOH を作用せしめた場合の結果が得られたので茲に報告する事とする。

尙本研究はオゴノリの粘液質に關する前記報文の連續であつて說明の便宜上該報告の要領をも併せ記載することゝした。

實驗甲　オゴノリの粘質物に對する NaOH の作用

水洗原藻より 50% アルコールを以て加熱抽出したオゴノリの粘質物を實驗試料として之を NaOH 液を以て加熱處理する。此の NaOH 處理粘質物と無處理粘質物に就いて夫々同一條件の下に比粘度，凝固狀態，ゼリー强度及び硫酸含有量を測定して第 1 表に示す樣な結果を得た。

苛性ソーダ濃度の影響

500cc　100°C　1時間

NaOH 濃度	比粘度	凝固狀態 3.10mm	3.15mm	3.21mm	ゼリー强度	SO_4 %
無處理	6.05				13.01	9.64
0.5% NaOH	2.98				2.6	3.40
1.5% NaOH	1.81				2.06	2.18
2.0% NaOH	1.57				2.90	3.07
5.0% NaOH	1.55				1.7	3.24
10.0% NaOH	1.33				1.6	3.93
20.0% NaOH	1.33				1.42	3.72

加熱時間の影響

0.5% NaOH　500cc　100°C

加熱時間	比粘度	凝固狀態 3.10mm	3.15mm	3.21mm	ゼリー强度	SO_4 %
0（無處理）	6.05				13.01	9.64
0 時間	2.98				2.6	3.40
0.5 時間	2.08				1.42	1.82
2.0 時間	2.05				1.46	1.44
4.0 時間	1.58				2.98	4.93

第　1　表

此等の結果より見ればオゴノリの粘質物はNaOH液で適當に加熱處理を施せばそのゼリー强度は著しく增加し結合硫酸を減少するのである。（大阪工試；**17**, 6, 昭 11 參照）

實驗乙　一般紅藻類の粘質物に對する NaOH の作用

各原藻は先づ冷水を以て手早く水洗しその風乾物を最初に 90% アルコールを用ひて 2～3 回煮沸抽出し可溶性物質を捨て殘藻は種類に從つて夫々 50% 及び 30% のアルコールを以て煮沸抽出する。抽出液よりアルコールを蒸餾除去した後減壓下に（最高 80°C）濃縮して約 3% の濃度になつた時之を 3～4 倍容量のアルコールに攪拌し乍ら注加する。沈澱物は液の冷却して上層の淸澄となつた後壓搾濾過してアルコールを以て數回洗滌し脫水する。

之を壓搾濾過した後硫酸及び鹽化カルシウム上に減壓の下に室温で乾燥する。此の乾燥物は帶灰白色或は淡褐色を呈した粉末となすを得。

次に此の試料粘質物は約 2% NaOH 液を以て 1 時間 100°C に加熱處理するのであるがその方法は次の如くする。

試料 5 g を水 400 cc と共に加熱溶解した後 10 g の NaOH を 100 cc の水に溶解したものを加へ沸騰水中に於て 1 時間加熱する。次に減壓下に濃縮して（最高 80° C）約 3% となつた時 3〜4 倍容量のアルコールに注加攪拌して粘質物を沈澱せしめ、冷後濾過壓搾して數回アルコールで洗滌した後再び 500 cc の水に加熱溶解し、更に上記の方法で再び粘質物を沈澱せしめアルコールで脫水後硫酸及び鹽化カルシウム上に減壓乾燥する。

斯くして得た NaOH 處理粘質物と原試料に就いて同一條件下に於て比粘度，凝固狀態，ゼリー强度及び硫酸含有量を測定比較した第 2 表に示す様な結果を得た。

2% NaOH 100°C 1時間

粘液質種類	原藻學名	處理	比粘度	凝固狀態			ゼリー強度	SO_3%
				10mm	15mm	25mm		
寒天		前	1.78				287.5	1.98
		後	1.53				201.0	1.96
テングサ	Gelidium Amansii Lmx.	前	2.08				208.0	2.17
		後	1.48				196.0	2.05
キヌクサ	Gelidium linoides Kütz.	前	1.27				121.0	6.18
		後	1.28				32.0	1.00
ヒラクサ	Gelidium subcostatum Okam.	前	1.62				72.5	3.37
		後	1.33				41.0	2.96
オバクサ	Pterocladia tenuis Okam.	前	1.95				43.5	3.05
		後	1.65				186.0	2.98
エゴノリ	Ceramium Hypnoides (J. Ag.) Okam.	前	2.50				36.0	6.44
		後	1.56				稍々	1.89
アミクサ	Ceramium Boydeni Gepp.	前	2.57				47.0	3.92
		後	1.41				20.0	2.88
マクリ	Digenea simplex (Wulf.) Ag.	前	2.07				43.0	5.24
		後	1.69				27.0	4.03
オホオゴノリ	Gracilaria gigas Harv.	前	2.30				12.0	5.56
		後	1.48				15.0	5.48
オゴノリ	Gracilaria confervoides Grev.	前	6.05				200	9.45
		後	1.38				12.0	3.36
シラモ	Gracilaria compressa (Ag.) grevillei	前	1.37				皿	2.04
		後	1.12				水	1.36
イバラノリ	Hypnea seticulosa J. Ag.	前	5.75				泥	10.51
		後	1.61				泥	1.73
カギイバラノリ	Hypnea musciformis (Wulf.) Lamour.	前	2.40				泥	14.15
		後	1.07				泥	14.40
キリンサイ	Eucheuma spinosum (L.) J. Ag.	前	5.33				泥	12.36
		後	1.75				稍々	9.96
カタノキリンサイ	Eucheuma Gelatinae (Esp.) J. Ag.	前	1.03				泥	14.28
		後	1.01				泥	9.70
トサカノリ	Meristotheca papulosa Mont.	前	12.94				泥	11.02
	(Harv.) Okam.	後	5.46				泥	17.22
エゾナメシ	Turnerella Mertensiana (P. et R.) Schutz	前	7.67				無	15.75
		後	2.57				泥	18.21
コメノリ	Grateloupia flabellata Holm.	前	8.66				泥	16.56
		後	1.50				泥	11.61
キョウノヒモ	Grateloupia lanciifolia (Harv.) Okam.	前	6.35				泥	9.70
		後	3.20				稍々	12.79
ムカデノリ	Grateloupia filicina (Wulf.) Ag.	前	11.64				稍々	9.57
		後	2.92				泥	16.20
オキツバラ	Constantinea rosa-marina P. et R.	前	1.29				泥	13.74
		後	1.13				泥	16.00
フダラク	Acodes lanceolata Okam.	前	15.42				泥	14.41
		後	9.40				泥	18.81
フクロフノリ	Gloiopeltis furcata Post. et Rupr.	前	1.49				泥	15.48
		後	1.18				泥	18.96
ホシフノリ	Gloiopeltis tenax Turn.	前	11.90				泥	17.25
		後	3.13				泥	18.63
スギノリ	Gigartina tenella Harv.	前	1.00				泥	16.09
		後	1.00				泥	20.07
クロバギンナンサウ	Iridaea laminarioides Bory	前	21.48				泥	18.98
		後	5.75				泥	23.02
アカバギンナンサウ	Iridaea pulchra Kütz.	前	21.98				泥	27.14
		後	3.11				泥	21.62
カイノリ	Gigartina intermedia Sur.	前	19.37				泥	18.06
		後	3.75				泥	17.77
トチャカ	Chondrus ocellatus Holmes	前	7.75				無	16.45
	f. crispus Okam.	後	2.38				無	20.51
コトヂツノマタ	Chondrus elatus Holmes	前	5.77				無	20.51
		後	3.47				無	20.96
イタニグサ(樽太)	Ahnfeltia plicata sp.	前	1.47				泥	19.02
		後	1.18				16.0	1.94
イタニグサ(岡山島)	Ahnfeltia plicata sp.	前	1.23				僅有	2.20
		後	1.12				20.0	1.61
							20.0	1.33

第 2 表

測定方法：—比粘度 オストワルド粘度計を用ひ、0·25% の粘質物水溶液の 50°C に於ける水に對する比粘度を測定する。但し試料液量は常に 10 cc にして蒸餾水を以て 50°C に於ける流下時間を測定するに 12 秒を要した。

凝固狀態 0·25% 溶液を內徑 10 mm, 15 mm, 25 mm の各試驗管に 8 cm の高さに注ぎ之を放置冷却せしめ約 15 時間の後徐々に水平の位置に迄倒す。其の時の表面の狀態を圖示して比較に供す。

ゼリー强度 1% のゼリーを作り既報の如き試驗器（大阪工試；11, 14, 昭 5）を用ひ室溫 (20〜25°C) で測定した。

硫酸結合量 試料を 3% の鹽酸と共に 3 時間煮沸し濾液に就いて鹽化バリウムを以て硫酸の定量を行ひ SO_3 として計算した。

總括 紅藻類の粘質物を抽出分離し之を苛性ソーダ溶液を以て加熱處理すれば

1) 比粘度は著しく減少せられる。
2) 凝固狀態は之に依つて强化されるものと殆んど影響の認められないもの或は却つて弱化されるもの等種類に依つて、影響異る。
3) ゼリー强度の著しく增大するものにオバクサ，オゴノリ，オホオゴノリの3種類あるを發見した。
4) 硫酸の結合量は一般に減少する傾向にある。

終りに試料海藻の蒐集に當り御盡力下されし白濱潔氏，高安三次氏，山田知治氏，山崎市右衞門氏，大阪府・京都府・兵庫縣各寒天水產組合並に學名査定の勞を賜りし殖田三郎氏に深謝の意を表す。

フィッシュミールに關する研究 I.

蛋白消化率に及ぼす脂肪溶劑の影響

大谷武夫・町田佐一

（水產講習所）　（東京農業大學）

Studies on the Sardine Meal. I.
The Digestibility of Protein in Relation to Solvent of Fat.

Takeo Ôya and Saiti Matida

SYNOPSIS

A certain quantity of sardine meal of an inferior quality was purposely used as the control which contained 5.04 % of ether-extractable matter and its odour was of an unpleasant character. This material was found, contrary to the results of other investigators, superior to the material, which had been treated with ether, in the digestibility of protein when tested *in vitro* (Table 1) but similar to the latter on the point in question when tested *in vivo* (Table 2). It may be mentioned that the meal which had not undergone extraction by ether was eaten by white mice when given together with polished rice much less than the meal extracted by ether and mixed with polished rice. This fact mainly accounts for the slackening of the growth of white mice fed with untreated sardine meal (Fig. 1, *C* and *D*).

フィッシュミールの蛋白消化率に關する研究は可なり多く、Kaupp 及び Irery 兩氏、[1] Isaachen 及び Olveshi 兩氏[1]、Lindsey 及び Smith 兩氏[1]、Crichton 及び Green 兩氏[1]等は動物試驗によつて其消化率の著しく大なるとを報告し、Maynard 及び Tunison 兩氏[2]、Daniel 及び McCollum 兩氏[3]、Wilder, Bethke 及び Record 3 氏[4]等は動物試驗によつて蛋白消化率はフィッシュミールの製造法の相違によつて異なることを見て居り、大島氏[5]は天日乾燥による所謂日乾製と加熱乾燥による所謂機械製とのフィッシュミールの蛋白消化率の間に殆んど差異が認められないことを報告し、大谷及び木村氏[6]は加熱溫度を異にする魚肉粉末に就て鹽酸ペプシン法によつて蛋白消化率を比較し、加熱溫度の高いもの程其消化率の低いことを見てゐる。

本邦に於て多量に製產せらるゝ鰮ミールは不安定なる魚脂肪を含有する爲其貯藏中に脂肪の酸敗が起つて惡臭を帶び、而も鮮朝總督府水產試驗場の研究によれば[7]、7·67 % 脂肪を含有する鰮ミールの鹽酸ペプシン法による蛋白消化率は其貯藏時間が增加すれば著しく減少すると。從つて鰮ミールの如き魚脂肪を含有するフィッシュミールを食料化するには其魚脂肪の酸敗を防止する方法を施すか或は脂肪溶劑にて脫脂することが必要である。然るに溶劑にて脫脂する場合には其蛋白の人工消化試驗による消化率は低下するらしい。之れに就ては大豆の蛋白にて大友氏[8]及び井爪氏[9]等が研究してゐるが、フィッシュミールにては富士川氏等[10]が溶劑の種類によつて脫脂フィッシュミールの蛋白消化率を異にすることを見てゐるに過ぎない。

余等は鰮ミールの蛋白が脂肪溶劑處理によつて其消化率が低下するものなるやを人工消化試驗及び動物試驗によつて決定し、且つフィッシュミールの榮養價も脂肪溶劑によつて影響を受けるや否やを見る爲め脂肪の著しく惡變化して甚だしく惡臭を有する鰮ミールを用ひて研究せるにより其結果を玆に報告する。

實驗材料　鰮ミールは朝鮮淸津に於て製造されたる所謂機械製ミールにして、乾物に對し

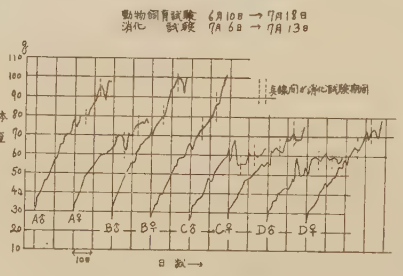
5·04％のエーテル抽出物を有する製造後相當日數を經過せる惡臭を帶べる褐色のものにして、之れをソクスレットにてエーテルにて脫脂せるものを脫脂魚粉とし、然からざるものを單に魚粉として、人工消化試驗及び動物試驗を行つた。

人工消化試驗　魚粉及び脫脂魚粉約 0·5 g にペプシンの 0·2％ の N/100 HCl 溶液 100 cc を加へ、一定溫度に一定時間放置せる後增加せる可溶性窒素を測定して第 1 表に示すが如き結果を得た。

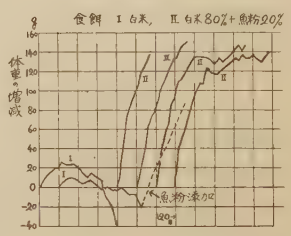
第　1　表

		溫度 °C	放置時間 時	フィッシュミール量 g	全窒素 g	消化前の可溶性窒素 g	消化後の可溶性窒素 g	增加せる可溶性窒素 g	窒素に對する消化率 ％
第1回	脫脂魚粉	37	24	0·4933	0·0536	0·0072	0·0129	0·0057	10·6
	魚粉	〃	〃	0·4975	0·0493	0·0079	0·0167	0·0088	17·9
第2回	脫脂魚粉	37	24	0·5039	0·0549	0·0072	0·0131	0·0059	10·7
	魚粉	〃	〃	0·5047	0·0500	0·0072	0·0253	0·0081	17·2
第3回	脫脂魚粉	ca. 30°C	ca. 40	0·4572	0·0498	0·0066	0·0149	0·0083	16·7
	魚粉	〃	〃	0·4207	0·0417	0·0063	0·0214	0·0151	36·2

上表によつて判る様に、人工消化試驗による鰮ミールの蛋白消化率はエーテル處理によつて低下し、而も酸敗著しき脂肪を有する鰮ミールでもエーテルにて脫脂せるものよりも其蛋白消化率は大きい。



第　1　圖



第　2　圖

動物試驗　體重 20~30 g の鼠を魚粉若くは脫脂魚粉 20％ と白米 80％ との混合飼料にて飼育試驗を行つて第 1 圖の如き結果を得た。

上記の飼育試驗に於て、飼料として白米と魚粉との混合物を用ひたるは、著者の一人町田が行つた魚粉の榮養試驗に依れば、第 2 圖に示すが如く他の無機物，脂肪，ヴィタミン等を添加せずとも斯の如き混合飼料のみにて鼠の發育が良好なる爲めである。町田の研究結果は近く農藝化學會誌に發表する豫定である。

第 1 圖に於て判る様に、飼育試驗に於てエーテル處理の鰮ミールを給與せる場合がエーテル處理を施さゞる鰮ミールを給與せる場合に比し動物の發育が良好である。斯くの如くエーテル處理によつて人工消化試驗に於て消化率の低下せる脫脂鰮ミールが却つて脫脂せざる鰮ミールに比し動物試驗に於て榮養價が優つてゐるのは、後者の鰮ミールが前者の鰮ミールと異なつて魚脂肪を含有してゐる爲めか、或は其魚脂肪が著しく酸敗してゐた爲めか、消化試驗期間中のみ食下量を測定して飼育期間中は測定しなかつたとは言へ次の第 2 表に示す様に

消化試驗期間中に於ける食下量が脫脂鰛ミールに比し脫脂せざる鰛ミールの方が遙かに小さい點からして飼育期間中も同樣に其食下量が小さかつたことが想像され得られるが、其爲であるか否かは不明である。然し此想像され得る食下量の小さいことも亦其原因の一つであることは考へ得られる。

鰛ミールの蛋白消化試驗は前記の如き混合飼料にて飼育中、第1圖の生長曲線中の點線間の期間に於て、次に記すが如き混合飼料を給與し、食下せる量を測定し且つ 24 時間後に排泄されたる糞の窒素を測定し、食下量中の窒素量に對する消化吸收窒素量の比並びに食下量中の白米窒素の消化吸收率を 100 % なりと看做した時の食下量中の鰛ミール窒素の消化率を求めて第2表に示すが如き結果を得た。

消化試驗に於て給與せる混合餌料は魚粉若しくは脫脂魚粉 4 g と白米 16g との混合物である。魚粉及白米の組成は次の如くである。

	水 分 %	窒 素 %	粗蛋白 ($N\times6{\cdot}25$) %
魚粉	8·04	9·91	62·45
脫脂魚粉	8·96	10·86	68·44
白米	12·05	1·46	9·17

消化試驗混合餌料 1g 中の窒素量は、(白米 16 g+魚粉 4 g) に於ては 0·0315 g にして、其中魚粉の窒素は 0·0198 g であつて、(白米 16 g+脫脂魚粉 4 g) に於ては 0·0334 g にして其中の脫脂魚粉の窒素は 0·0217 g であつて、白米の窒素は兩混合餌料に於て 0·0117 g にして、白米窒素と魚粉窒素との比は前者の混合餌料に於ては 1:1·7 にして後者の混合餌料に於ては 1:1·8 である。第 2 表に於て A 及び B は脫脂魚粉、C 及び D は脫脂せざる魚粉を與へたるものである。

第 2 表 (A)

	動物の性別と番號	食下量 g	食下量の窒素 全窒素 g	食下量の窒素 白米窒素 g	食下量の窒素 魚粉窒素 g	糞の窒素 g	消化吸收されたる窒素 %	全窒素に對する消化率 %	白米窒素の消化率を 100 % とした場合の魚粉窒素の消化率 %
第1回	A ♂	13·7	0·457	0·159	0·298	0·032	0·425	93·0	89·3
	A ♀	10·5	0·351	0·123	0·228	0·027	0·324	92·1	88·1
	B ♂	12·7	0·425	0·163	0·262	0·020	0·405	95·2	81·8
	B ♀	13·0	0·435	0·153	0·282	0·033	0·402	92·6	88·3
	C ♂	3·2	0·101	0·035	0·064	0·013	0·088	87·3	80·4
	C ♀	7·1	0·224	0·083	0·141	0·018	0·206	92·0	87·2
	D ♂	8·9	0·270	0·093	0·018	0·017	0·253	94·0	84·4
	D ♀	9·6	0·302	0·112	0·190	0·032	0·270	89·5	83·2
第2回	A ♂	10·8	0·362	0·127	0·235	0·067	0·295	81·5	71·5
	A ♀	8·5	0·284	0·100	0·184	0·027	0·257	90·5	85·4
	B ♂	11·4	0·381	0·133	0·248	0·016	0·365	95·7	93·6
	B ♀	10·9	0·364	0·127	0·237	0·029	0·335	92·2	87·8
	C ♂	4·5	0·144	0·055	0·089	0·018	0·126	87·4	79·8
	C ♀	6·3	0·198	0·073	0·125	0·018	0·170	86·0	77·6
	D ♀	7·0	0·220	0·081	0·139	0·016	0·204	92·6	88·5
	D ♀	6·1	0·192	0·071	0·121	0·031	0·161	83·8	74·4

第 2 表 (B)

	動物の性別と番號	食下量 g	食下量の窒素 全窒素 g	白米窒素 g	魚粉窒素 g	糞の窒素 g	消化吸收されたる窒素 %	全窒素に對する消化率 %	白米窒素の消化率を 100 % とした場合の魚粉窒素の消化率 %
第3回	A ♂	6·7	0·224	0·078	0·146	0·040	0·184	82·3	72·6
	A ♀	8·1	0·270	0·094	0·176	0·033	0·237	87·6	81·2
	B ♂	12·3	0·410	0·143	0·267	0·044	0·366	89·4	74·0
	B ♀	7·5	0·250	0·087	0·163	0·033	0·217	86·7	79·8
	C ♂	8·8	0·277	0·103	0·174	0·043	0·234	86·7	75·3
	C ♀	9·2	0·289	0·107	0·182	0·029	0·260	90·0	84·0
	D ♂	7·5	0·236	0·087	0·149	0·028	0·208	88·2	81·2
	D ♀	9·4	0·296	0·110	0·186	0·039	0·257	86·8	79·0
第4回	A ♂	10·5	0·350	0·122	0·228	0·025	0·325	93·0	89·1
	A ♀	8·7	0·290	0·101	0·189	0·027	0·263	90·8	85·7
	B ♂	12·3	0·410	0·143	0·267	0·039	0·371	91·0	85·6
	B ♀	7·5	0·250	0·087	0·163	0·034	0·216	86·3	79·2
	C ♂	5·0	0·157	0·059	0·098	0·016	0·141	89·8	83·6
	C ♀	5·0	0·157	0·058	0·099	0·029	0·128	81·5	70·8
	D ♂	3·5	0·110	0·041	0·069	0·017	0·093	84·6	75·4
	D ♀	10·0	0·315	0·117	0·198	0·027	0·288	91·5	86·4
第5回	A ♂	8·5	0·284	0·099	0·185	0·015	0·269	94·8	91·8
	A ♀	7·2	0·241	0·084	0·157	0·029	0·212	88·0	81·6
	B ♂	6·6	0·221	0·077	0·144	0·039	0·182	82·2	73·0
	B ♀	7·1	0·238	0·083	0.155	—	—	—	—
	C ♂	5·2	0·164	0·061	0·103	0·020	0·144	87·5	80·6
	C ♀	4·8	0·151	0·057	0·094	0·020	0·131	82·0	78·8
	D ♂	4·3	0·136	0·051	0·085	0·018	0·118	81·7	78·8
	D ♀	4·8	0·151	0·057	0·094	0·017	0·134	88·7	81·9
第6回	A ♂	8·9	0·298	0·104	0·194	0·022	0·276	92·8	88·7
	A ♀	9·0	0·302	0·106	0·196	0·029	0·273	90·3	85·2
	B ♂	9·6	0·321	0·113	0·208	0·022	0·299	93·0	89·6
	B ♀	10·8	0·361	0·127	0·234	0·032	0·329	91·0	86·4
	C ♂	6·0	0·189	0·071	0·118	0·028	0·151	80·0	67·9
	C ♀	8·4	0·265	0·100	0·165	0·021	0·244	92·1	87·2
	D ♂	4·8	0·151	0·058	0·093	0·017	0·134	88·8	81·8
	D ♀	8·7	0·274	0·104	0·070	0·021	0·253	92·4	87·6
第7回	A ♂	7·8	0·261	0·091	0·170	0·031	0·230	88·6	81·8
	A ♀	7·4	0·248	0·086	0·162	0·036	0·202	81·5	76·4
	B ♂	9·3	0·312	0·109	0·203	—	—	—	—
	B ♀	7·7	0·258	0·090	0·168	0·032	0·226	87·5	81·0
	C ♂	3·1	0·098	0·037	0·061	—	—	—	—
	C ♀	4·3	0·136	0·051	0·085	0·023	0·113	83·3	73·0
	D ♂	6·4	0·202	0·076	0·126	0·029	0·173	85·7	77·0
	D ♀	5·4	0·160	0·060	0·100	0·029	0·131	81·8	71·0

上表に示す様に、食下量は常に脫脂せざる魚粉の混合餌料に比し脫脂魚粉混合餌料の方が著しく大きい。之れは脫脂魚粉が殆んど無臭なるに反し脫脂せざるものは不快臭が甚しい爲めであらう。食下量中の窒素の消化率は 80 % 乃至 95·7 % であつて、餌料中の白米窒素は全部消化吸收され得るものとした場合の鰛ミールの窒素の消化率は約 70 % 乃至 90 % であり、白米窒素の消化率を 100 % 以下であるとすれば鰛ミール窒素の消化率は之等の値よりも更に大きい。而して脫脂魚粉と然らざるものとの窒素の消化率は其間に殆んど差異を

認め得られない。卽ち人工消化試驗に於ては窒素消化率に著しい差異を示すエーテル處理魚粉と然からざる魚粉とも動物試驗に於ては殆んど差異を示さない。

摘要 1. 脂肪の著しく酸敗し惡臭の强い鰛ミールの蛋白の消化試驗を人工及び動物試驗によつて行ひ且つ其消化率に對するエーテルによる脫脂の影響を見た。

2. エーテルにて脫脂すれば鰛ミールの蛋白の消化率は人工消化試試に於ては低下を示すも動物試驗に於ては影響を殆んど示さない。

擱筆するに當り人工消化試驗に關して多大の援助を受けた小林節子氏に感謝の意を表す。

文　　獻

(1) 大谷:— フィッシュミールに就て、日產水產研究所彙報、特輯號, 昭和 11 年。

(2) Maynard & Tunison:— J. Soc. Chem. Ind., **51**, 1932.

(3) Daniel & McCollum:—U. S. Dept. Comm. Bur. Fish., Invest. Rept., **2**, 1931.

(4) Wilder, Bethke & Record:—J. Agr. Res., **49** (8), 1934.

(5) 大島:—北海道帝國大學專門部彙報, **4**, 昭和 9 年。

(6) 大谷、木村:—日本水產學會誌、**4** (2), 1935.

(7) 朝鮮總督府水產試驗場:—朝鮮產マイワシを原料とするフィッシュミールの性狀に就て, 昭和 10 年。

(8) 大友:滿鐵中央試驗場報告、14.

(9) 井爪:—日本農藝化學會誌、**7**, 昭和 6 年。

(10) 大谷:—フィッシュミールに就て、日產水產研究所彙報、特輯號、昭和 11 年、44 頁。

記　　事

九　月　例　會

昭和十二年九月二十五日午後一時十分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、田內森三郎氏座長席につき次の講演ありたり。午後三時閉會す。出席會員十九名なり。

1. **水產動物肉エキスの細菌による分解**（第五報）　**木俣正夫**（水產講習所）
2. **T-S ダイヤグラムと沿岸水帶の鉛直渦散度**　**岡田光世**（水產講習所）
3. **鰯大謀・落網の模型實驗的研究・大數・大謀及落網**　**宮本秀明**（水產講習所）
4. **北洋產鮭鱒屬魚類の泅游調査に就て**　**佐藤六治**（農林省水產局）

十　月　例　會

昭和十二年十月二十三日午後一時十五分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、田內森三郎氏座長席につき次の講演ありたり。午後三時閉會す。出席會員 20 名なり。

1. **衝撃に對する網絲の强さ**　**清水房雄**（水產講習所）

綿網絲を單一衝撃によつて切斷するに要するエネルギーは撃力の大さに由らないことを實驗的に確めた。

2. **アカエソ屬魚類の分類**　**松原喜代松**（水產講習所）
3. **魚類の呼吸に關する研究**　**大谷武夫・木俣正夫**（水產講習所）

十　一　月　例　會

昭和十二年十一月二十七日（土）午後一時三十分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、田內森三郎氏座長席に着き次の講演ありたり。午後三時四十五分閉會す。出席會員十八名なり。

1. **アンコウ網模型實驗**　**岡部五郎**（水產講習所）
2. **冷凍魚肉中に生ずる氷の結晶に就て**　**奥野博**（水產講習所）

今回は冷凍速度と結氷量及び結晶による孔の大きさ、數との關係及び魚肉に壓力を加へたことに依る孔の大きさ、向き等の變化に就いて調べた結果を報告した、はつきりした關係は見出されない。

3. **エビ類のストツクに關する研究**　**久保伊津男**（水產講習所）
3. **魚の日乾と蔭乾に就て**（2）　**川上太左英**（水產講習所）
5. **硫酸鹽還元細菌に關する研究**（第一報）　**木俣正夫**（水產講習所）
4. **水月湖に於て硫化水素の發生消滅する速さ**　**岡田光世**（水產講習所）

湖水を上下2層に分けて循環混合の割合を水溫・鹽分から求める方法（第四回大會にて發表）を應用して、水月湖に於て硫化水素の發生する速さを定め、下層に於ては之が發生し、上層に於ては消滅することを確かめた。尙その速さと循環混合等との關係を調べた。

京大教授文學博士

田邊元著

哲學と科學との間

四六判　二五〇頁　上製函入
定價一圓五十錢　送料二十一錢

博士は我國現時の哲學界に於て謹嚴なる人格と深奥なる思索とをもつて能く一世を指導し人心を訓化する學識者として、普く知られてゐる。昨秋博士が「科學政策の矛盾」を發表して我國の現社會狀勢に對する熾烈な熱情を吐露せらるるや、多くの知識人が衷心から感激し、眞に國家の前途を思ふの念に燃えたことは我々の記憶に新たな處である。博士はその序文に於て、「愛國の熱情は科學的精神を伴ふことを要する」と云ひ、「愛國心の昂揚に次いで、科學的精神の喚起の急務なること、今日の如きは少ないであらう」と說かれてゐる。本書に收錄された數篇の論文は、博士が最近二年間に執筆されたもので、何れも科學と哲學との根本に觸れ、しかも時勢に最も樞要な原理的認識である。博士と共に、「此非常の時に際して、國家の合理的なる進展に、微小なりとも貢獻したい」と希ふ人々は、先づ本書に依つて博士の言を聞くべきである。**目次**—常識、哲學、科學、世界觀と世界像　科學性の成立　科學政策の矛盾　量子論の哲學的意味　古代哲學の資料概念と現代物理學

理學博士

石原純著

科學と社會文化

四六判　四二八頁　上製函入
定價一圓八十錢　送料二十一錢

近時この國に氾濫する復古的、反動的思潮に對してヒューマニズムの意義が新しく檢討せられ　又科學的精神の必要が愈〻高調されてゐることは慶賀に値することであり、これに關してわが石原博士の重厚な論策がかの田邊元、小倉金之助兩博士のそれと共に心ある科學人並びに一般人を傾聽せしめつゝあることは人々の普く知る處であらう。本書は摯實な博士が數年來書かれたもの〻中から特に社會文化の一形態である科學と政治、社會思想、藝術、宗教、道德、教育等等の諸文化との關聯に就いて論じたものを集錄したものであるが、博士は之等の問題を通して科學的精神の眞義の省察に卓拔な思索を傾注してゐる。「本書に於ける何れの一行といへども、この精神に基いて書かれないものはない」といふ著者の確信や「科學的精神の尊重とこれによる合理的企圖」とを措いては現時の非常時局を突破してこの國の發展を望むべくもないとするまことの意味での愛國的至情には何人も襟を正さずにはをられないであらう。

東京市神田區一ツ橋二三
岩波書店
振替東京二六二四〇
電話九段一七八(4)

金屬材料

新刊

IV 金屬各論

日本學術振興會編

標準規格B列5號九五〇頁
クロース裝上製函入圖六一〇
定價一二·〇〇 送料·四五

近來航空機、兵器、一般機械、建築、船舶などの著しい發達に對して金屬材料の改良進歩は甚大な貢獻をなしつつあるが、各種の設計及び工作に於ける金屬材料の最も適當な選擇處置に資すべく、日本學術振興會は關係權威者を動員して委員會を組織し、今や漸くその業務の一部を公表するに至つた。本卷「金屬各論」は各種金屬材料を類別・細別して其の各性質を示す常數を記載し、その用語の實例を明示すると共に如何なる材料が如何なる用途に使用せられてゐるかを明瞭ならしめて居り、全く類例のない業績である。從つて本書は工學及び技術關係者の指導的文獻であり、特に設計者には一大指針となる虎の卷である。設計者にして本書を座右にせられるに於ては、各種の設計萬端をして有效適切ならしむるものと信ずる。

內容目次 第1章炭素銅‥‥(井上克己)。第2章鑄鐵‥‥(井上克己)。第3章特殊鋼‥‥(吉川晴十)。第4章銅及銅合金‥‥(松田孜、田邊友次郎)。第5章アルミニウム及アルミニウム合金‥‥(西村秀雄)。第6章マグネシウム及マグネシウム合金‥‥(西村秀雄)。第7章ニツケル及ニツケル合金‥‥(濱住松二郎)。第8章鉛錫亞鉛合金其他‥‥(濱住松二郎)。第9章軸受用合金‥‥(濱住松二郎)。附表 索引

岩波書店 東京 神田一ツ橋 振替東京二六二四〇

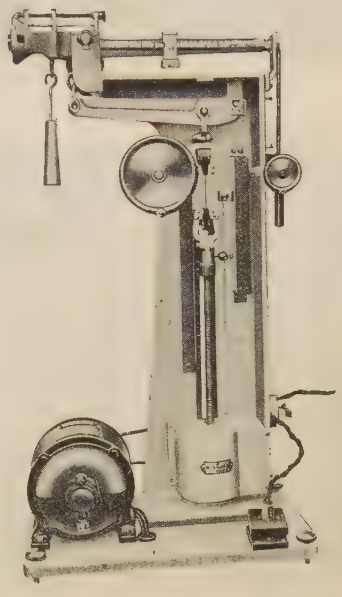
金屬と合金

飯高一郎著 岩波全書16 二七八頁 圖二一九 定價八〇 送料一〇

「飯高合金」によつて著名なる博士が過去十數年間に堆積せる蘊蓄を特に清算的に傾けられて成れるものである。多數の圖と表とを利用して金屬と合金の全般に涉り、個別的にその概要を簡明的確に說き、專門家、機械工作關係者、延いては一般工學者の參考として絕好のものである。**內容概目**—鐵鋼及び其合金 銅及び銅合金 輕合金 ニツケル・コバルト・クローム・マンガン及び其等の合金 低溫熔融金屬及び其等の合金 高溫熔融金屬及び其等の合金 貴金屬 其他の金屬 索引。

精密糸張力試驗機

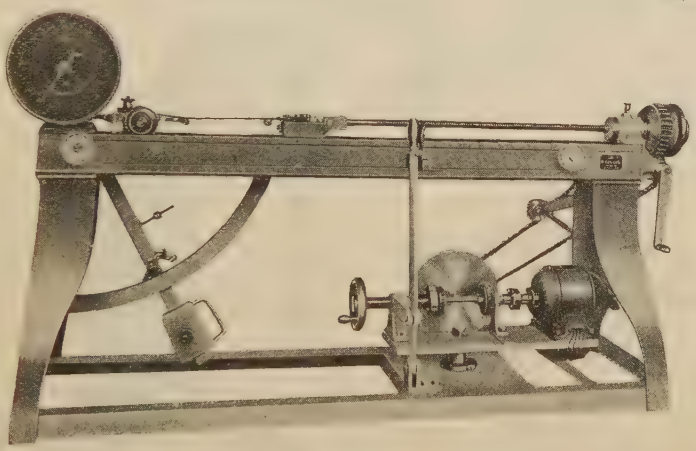
電動手動兩様式



本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。

横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、繩、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換裝置を以て簡便に操縱し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

B.N 中北製作所

BN ＃308
ヒユーミド・スタット

濕度自動調節スヰッチ

型　式　BN ＃308型

ヒユーミド，スタット

溫度・壓力・濕度・水準により
操作する各種自働スヰッチ・
ヴァルブ八拾餘種製作

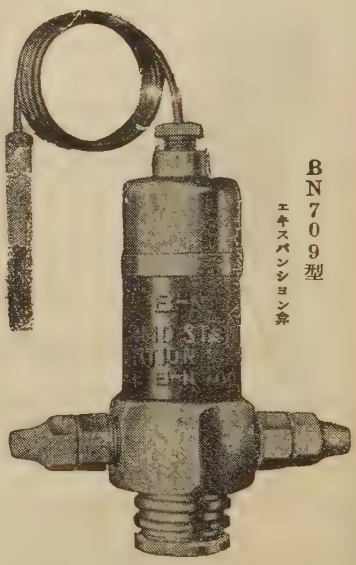
メチール冷凍機用

サーモスタチック

自動エキスパンション弁

型　式　BN ＃709型

管　徑　高壓側　⅜″（管銅）
　　低壓側　¼″（〃）



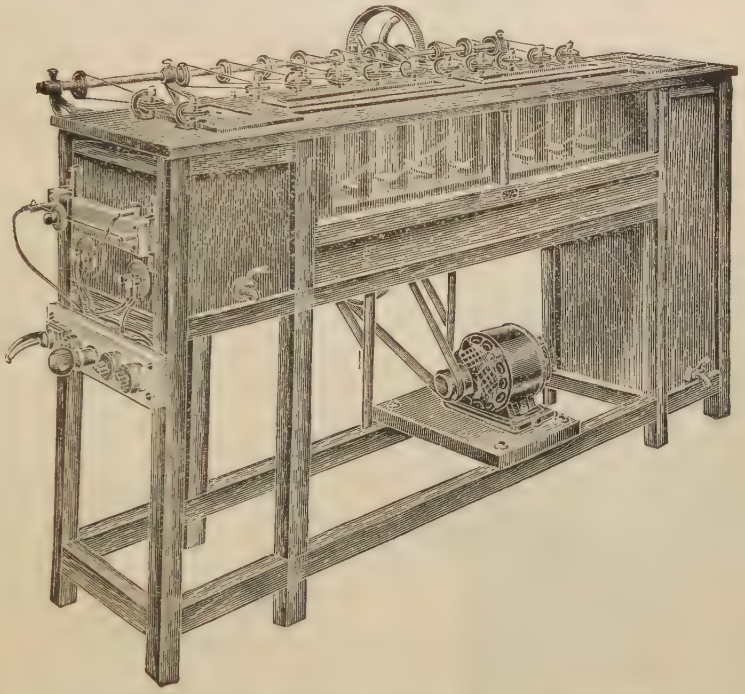
BN 709型
エキスパンション弁

型　錄　呈　上

本社・工場	大阪市北區天滿橋北詰	電話堀川 2713 2714 2715 番
東京營業所	東京市芝區金杉町四ノ二二	電話三田 1510 番
滿洲國總代理店	株式會社　安宅商會機械部	大連市山縣通東拓ビル

適　温　器

農林省水産講習所教授
理學博士　田内森三郎先生　考　案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【型　甲】
電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【型　乙】
精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作

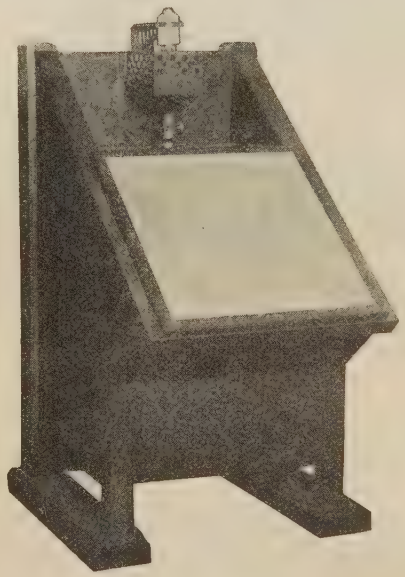
吉田製作所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

檢鱗裝置

農林省水產講習所教授

理學博士　田內森三郎先生　御指導



顯鏡臺に魚鱗を置き電燈反射鏡により投影板に輪層を最も正確明瞭に投影する裝置。

1. 「レンズ」は普通 35 倍 50 倍を使用し大型鱗には 20 倍小型鱗には 80 倍のものを使用す。

2. 資料を顯鏡臺にのせ、投影板上部の把手により容易に且つ迅速に焦點を合すことを得て、投影板全面一樣に正確且つ明瞭なる像を出現せしめ得。

3. 尙輪層間の距離を直ちに測定し又は寫生し得。

高級光學器械、精密測定器具器械、赤外紫外線裝置、照度計、特殊レンズプリズム類、設計製作

若狹光學研究所

神奈川縣逗子町逗子六四壹番地

電話[長]逗子百〇七番

本邦唯一

海洋觀測·陸水學·水理生物調査器械

製作輸出

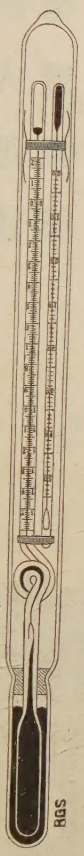
ナンセン式深海用顚倒採水器

本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ

純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顚倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顚倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

（登錄商號離合社）

理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地

電話神田（25）（直通）一五一三・二一九四・二一九八

振替東京三〇六番　四八一二七番

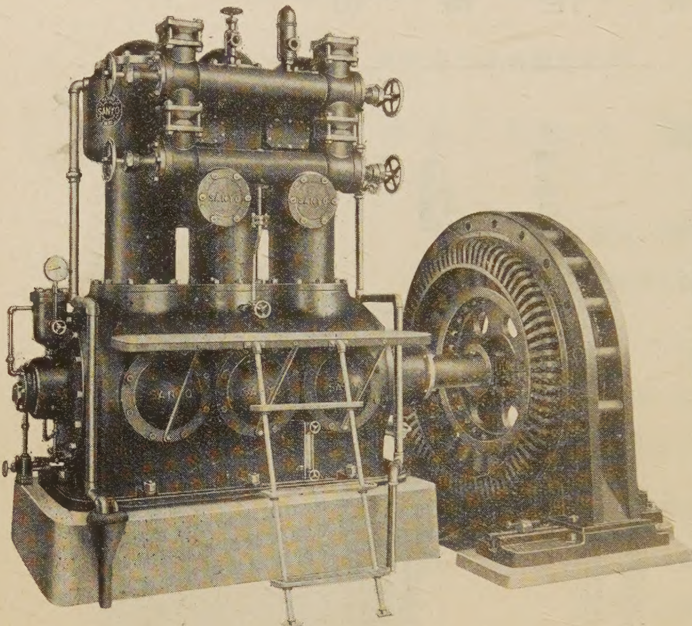
大阪市北區北同心町一丁目十六番地

電話堀川（35）二八八番

振替大阪二〇四八番

國產の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



SM式

製氷機械と冷藏裝置

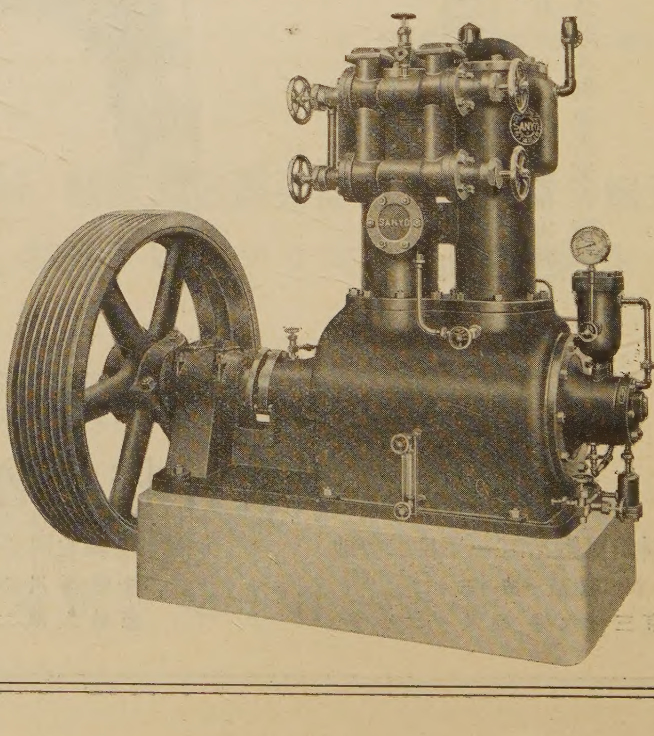
納入臺數　壹、貳〇〇臺

總噸數　二〇、〇〇〇餘噸

本社の特徴

技術者優秀
工場完備
納入迅速
確實低廉

九吋×九吋アンモニア壓縮機



合名會社

山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話 長西一九二六
西一四七五

日本水產學會例會

一月例會。一月二十二日（第四土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 北太平洋に於けるオツトセイの蕃殖保護に就て……妹尾秀實氏（30分）
2. 駿河灣東北部淡島附近の表面及び下層海流……木村喜之助氏（30分）

二月例會。二月二十六日（第四土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 富山縣神通川及び四方沖弱谷の底質……新野弘氏（20分）
2. 水產動物筋肉の自家消化と細菌による分解との關係……木俣正夫氏（15分）
3. 凍つた魚肉と融けた魚肉との乾燥の速さの比較（豫報）……長谷部明石氏（15分）

會員移動

入會。相馬乃氏　佐久間今朝四氏　荻野珍吉氏　星野隆一氏

退會。外山源吾氏　高山活夫氏　田村修氏　小野寺房二氏
畑井新喜司氏　篠田政吉氏

除名。安藤茂氏　家久博氏　石丸寛氏　越智通秋氏
加藤俊氏　金子徹氏　川本一義氏　木下辰雄氏
楠本俊文氏　櫻田一雄氏　佐々木貞雄氏　進藤慶次氏
關口得郎氏　武田志麻之輔氏　栃内萬一氏　富田重雄氏
富永盛治郎氏　名越立夫氏　新村大三郎氏　橋上宗一氏
藤井眞澂氏　三宅睦夫氏　牟田初男氏　森田正一氏
横田瀧雄氏　横山祐氏

熊田朝男氏　昭和十二年十一月八日逝去
中島庸三氏　昭和十二年十二月十三日逝去
謹みて哀悼の意を表す

昭和十三年一月十日印刷
昭和十三年一月十五日發行
第六卷第五號

本號定價70錢　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所内

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所内
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京二六二四〇